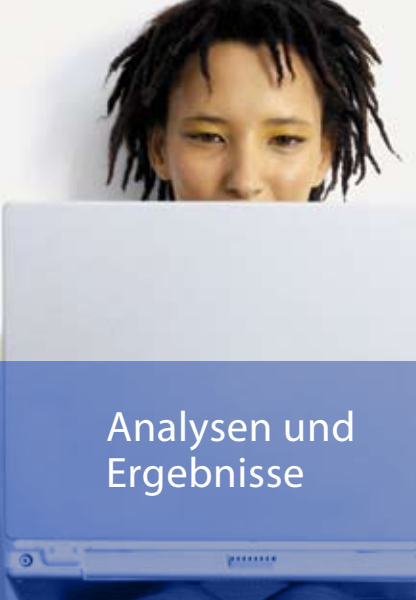


Lernen in Notebook-Klassen.

Endbericht zur Evaluation des Projekts „1000mal1000: Notebooks im Schulranzen“



Analysen und
Ergebnisse



Heike Schaumburg
Doreen Prasse
Karin Tschackert
Sigrid Blömeke



Eine Initiative des Bundesministeriums für
Bildung und Forschung
und der Deutschen Telekom AG

Lernen in Notebook-Klassen. Endbericht zur Evaluation des Projekts „1000mal1000: Notebooks im Schulranzen“

Analysen und Ergebnisse

von

Heike Schaumburg

Doreen Prasse

Karin Tschackert

Sigrid Blömeke

Schulen ans Netz e.V., November 2007

IMPRESSUM

Herausgeber

Schulen ans Netz e.V.
 IT works
 Bonner Talweg 100
 53113 Bonn
 Telefon +49 (0)228 91048-0
 Telefax +49 (0)228 91048-267
 E-Mail: itworks@schulen-ans-netz.de
 Web: <http://www.schulen-ans-netz.de/itworks>

Gefördert von



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Deutsche
Telekom



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Sozialfonds

Autorinnen

Heike Schaumburg
 Doreen Prasse
 Karin Tschackert
 Sigrid Blömeke

Redaktion: Heike Härtel

© Schulen ans Netz e.V. 2007

Gestaltung: Dahm & Freunde GmbH, Bonn,
www.dahmundfreunde.de

GELEITWORT

Notebooks ermöglichen ein orts- und zeitunabhängiges Lernen. Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler können auf diese Geräte selbstbestimmt und flexibel zugreifen. Sie stehen sowohl für den Unterricht als auch für die häusliche Arbeit zur freien Verfügung. Das Notebook als mobiler Computer kann so zu einem selbstverständlichen Lern- und Arbeitsmedium werden.

Notebooks alleine machen jedoch noch keinen qualitativ besseren Unterricht. Erfolgreich ist der Einsatz von Notebooks nur, wenn die Schulleitung und das Kollegium bereit sind, innovative Lehrstrategien auszuprobieren. Innovative Wege im Bildungsbereich benötigen stets Zeit und sind langfristig ohne die entsprechenden Rahmenbedingungen wie Fortbildungen, Austausch und funktionsfähige Technik nur schwer möglich.

Der Verein Schulen ans Netz hat bereits im Jahr 2005 einen Arbeitskreis Notebooks eingerichtet, um Notebook-Schulen ein Forum zu geben, in dem Erfahrungen ausgetauscht werden können. Vertreter von erfahrenen Notebook-Schulen, Landesinitiativen und Schulträger diskutieren dort Themen wie die fachspezifische Lehrerfortbildung, Organisations- und Methodenkonzepte, technische Umsetzungen und Kommunikation.

Um eine kritische und unabhängige Analyse darüber zu erhalten, unter welchen Bedingungen der Einsatz von Notebooks sich besonders vorteilhaft auf die Unterrichtskultur und die Lernleistungen von Schülerinnen und Schülern auswirkt, hat Schulen ans Netz e.V. über sein Projekt IT works die Humboldt-Universität in Berlin beauftragt, die Implementation von Notebook-Klassen wissenschaftlich zu begleiten. Hierzu wurden 13 Schulen in Niedersachsen in die Evaluation einbezogen, die an dem Projekt „1000mal1000: Notebooks im Schulranzen“ der niedersächsischen Landesinitiative n-21 teilnehmen.

Der vorliegende Bericht ist das Ergebnis dieser Projekt-evaluation, die aus Fördermitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung sowie des Europäischen Sozialfonds finanziert wurde. Neben einer detaillierten Projektanalyse gibt der Bericht praktische Handlungsempfehlungen für alle diejenigen, die eine Einrichtung von Notebook-Klassen planen.

Schulen ans Netz e.V. stellt die Ergebnisse der Evaluationsarbeit einer interessierten Öffentlichkeit als Handlungsorientierung zur Verfügung. Damit unterstützt der Verein als bundesweit agierende Bildungseinrichtung auch Maßnahmen zur Qualitätssicherung.

Michael Höllen
Projektleiter IT works
Schulen ans Netz e.V.

VORWORT

Welche Bedingungen bestimmen den Erfolg eines Notebook-Projekts? Um diese Frage zu beantworten, fehlte es in Deutschland bisher an größer angelegten Studien, weil es bis zum Jahr 2003 keine flächendeckenden Pilotversuche mit Notebook-Klassen gab. Mit der großflächigen Einführung von Notebook-Klassen im Rahmen des Projekts „1000mal1000“ der niedersächsischen Initiative n-21, wurde nun innerhalb einer einheitlichen Initiative eine größere Zahl allgemein bildender Schulen aller Schulformen mit Notebooks ausgestattet. Damit bot sich in diesem Projekt die einmalige Gelegenheit, die Erfolgsbedingungen der Integration mobiler Computer in der Schule auf einer breiteren Datenbasis in einem Längsschnittdesign zu untersuchen.

Schulen ans Netz e.V. hat die vorliegende Studie in Auftrag gegeben. Sie wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) sowie dem Europäischen Sozialfonds (ESF) finanziert. Ziel dieser Studie ist zum einen, eine differenzierte Rückmeldung zum Stand des Projekts sowohl den beteiligten Schulen als auch dem Auftraggeber zu geben. Zum anderen sollen gestützt auf die Erfahrungen in den Notebook-Schulen Problembereiche bei der Einführung von Notebook-Klassen identifiziert und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Wir sind überzeugt, dass die Ergebnisse dieser Evaluation auch über den Personenkreis der unmittelbar Beteiligten hinaus für alle diejenigen interessant sind, die Notebook-Projekte in Schulen planen oder bereits umsetzen. Aus den Ergebnissen werden deshalb in Kapitel 5 dieses Berichts praktische Hinweise und Hilfen für die Durchführung von Notebook-Projekten abgeleitet.

Danken möchten wir an dieser Stelle allen Personen, die dieses Forschungsprojekt unterstützt und begleitet haben. Der Anstoß für die vorliegende Evaluation ging von der Initiative n-21 aus, namentlich von Achim Schreier und Rüdiger Wollschläger sowie von Detlev Schnoor, der als Berater der Initiative engagiert für die Idee einer Evaluation geworben hat. Während der Durchführung war der Projektleiter von „1000mal1000“, Herbert Jancke, ein zuverlässiger Ansprechpartner für uns. Für die gute Kooperation mit Schulen ans Netz e.V. danken wir Michael Höllen und Arno Scholten sowie allen weiteren Mitarbeitern, die in das Projekt involviert waren. Bei der Erhebung und Auswertung der Daten sowie der Projektorganisation wurden wir von zahlreichen studentischen und freien Mitarbeitern unterstützt, unter denen wir Patricia Klein und Maren Kirste besonders hervorheben und ihnen stellvertretend für die engagierte und kompetente Mitarbeit danken möchten.

Vor allem gilt unser Dank jedoch den Beteiligten an den Schulen, die uns einen umfassenden Einblick in ihren Schulalltag mit Notebooks gewährt haben. Die Öffnung von Schul- und Klassenraumtüren für unsere Untersuchung bedeutete für die Teilnehmer der Untersuchung nicht nur einen organisatorischen und zeitlichen Aufwand, sondern auch einen Vertrauensvorschuss in unsere Arbeit. Wir danken deshalb den Schülerinnen und Schülern und ihren Eltern, den Lehrerinnen und Lehrern sowie den Schulleiterinnen und Schulleitern nicht nur für die gute Zusammenarbeit, sondern auch für ihre Bereitschaft, sich „in die Karten“ schauen zu lassen. Wir hoffen, mit diesem Bericht die unterschiedlichen Perspektiven auf das Projekt angemessen eingefangen und dokumentiert zu haben.

In der Regel verwenden wir in diesem Bericht die weibliche und die männliche Form. Wenn aus Gründen der besseren Lesbarkeit auf die weibliche Form verzichtet wird, so ist sie selbstverständlich in der Nennung der männlichen Form eingeschlossen.

Heike Schaumburg, Doreen Prasse, Karin Tschackert
und Sigrid Blömeke

im Juni 2007

INHALT

Impressum	2	3.3. Unterrichtsbeobachtung	26
Geleitwort	3	3.4. Kompetenz- und Leistungstests	28
Vorwort	4	3.4.1. Fachleistungstests	29
Inhalt	6	3.4.1.1. Stichprobe und Auswertung der standardisierten Leistungstests	29
1. Einleitung	8	3.4.1.2. Stichprobe und Auswertung der Aufsätze	30
2. Überblick über die Studie	10	3.4.2. Schlüsselkompetenz-Tests	32
2.1. Das Projekt „1000mal1000: Notebooks im Schulranzen“	10	3.4.2.1. Computer-Wissenstest	32
2.2. Leitfragen der Evaluation	10	3.4.2.2. Informationskompetenz-Test	33
2.3. Schul-Stichprobe und Studiendesign	12	4. Ergebnisse	34
2.4. Methodenüberblick und Zeitplan	13	4.1. Inner- und außerschulische Rahmenbedingungen	34
3. Untersuchungsmethodik	15	4.1.1. Schulorganisatorische Rahmenbedingungen	35
3.1. Fragebogenuntersuchung	15	4.1.1.1. Schulinterne Organisation des Projekts	35
3.1.1. Entwicklung, Durchführung und Auswertung	15	4.1.1.2. Rolle der Schulleitung	38
3.1.2. Schüler-Fragebogen	15	4.1.1.3. Kooperation der Lehrerinnen und Lehrer	40
3.1.3. Lehrer-Fragebogen	18	4.1.1.4. Schulisches Medienkonzept	42
3.1.4. Eltern-Fragebogen	20	4.1.1.5. Qualifikation und Kompetenz der Lehrkräfte	43
3.1.5. Schulkontextbogen	21	4.1.2. Technische Rahmenbedingungen	44
3.1.6. Schulträger-Fragebogen	21	4.1.2.1. Hardware und Peripheriegeräte	45
3.2. Interview-Untersuchung	22	4.1.2.2. Vernetzung und Internetzugang	47
3.2.1. Entwicklung, Durchführung und Auswertung	22	4.1.2.3. Wartung und Support der Notebooks	49
3.2.2. Schüler-Interviews	22	4.1.2.4. Technisch-organisatorische Probleme und Lösungen	54
3.2.3. Lehrer-Interviews	23	4.1.3. Schulexterne Rahmenbedingungen	57
3.2.4. Schulleiter-Interviews	24	4.1.3.1. Unterstützung der Schulträger	57
3.2.5. Interviews mit Medienkoordinatoren	25	4.1.3.2. Zusammenarbeit mit den Eltern	59
		4.1.3.3. Weitere schulexterne Rahmenbedingungen	62
		4.1.4. Zusammenfassung	62

4.2. Schulische und außerschulische Notebook-Nutzung	64	4.4. Lernverhalten, fachliche Leistungen und fachübergreifende Kompetenzen	95
4.2.1. Umfang der Notebook-Nutzung im Unterricht	64	4.4.1. Lernverhalten der Schülerinnen und Schüler	96
4.2.1.1. Unterschiede zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen	64	4.4.1.1. Lernmotivation und Anstrengung	96
4.2.1.2. Unterschiede zwischen den Fächern in der Nutzungsfrequenz	66	4.4.1.2. Disziplin und Konzentration	99
4.2.1.3. Unterschiede zwischen den Schulformen in der Nutzungsfrequenz	68	4.4.1.3. Selbstständigkeit	101
4.2.1.4. Veränderung der Nutzungsfrequenz im Längsschnitt	68	4.4.2. Fachliche Leistungen	102
4.2.1.5. Zusammenhang zwischen Notebook-Nutzung und schulischen Rahmenbedingungen	69	4.4.2.1. Leistungen im Fach Mathematik	103
4.2.2. Computergestützte Unterrichtstätigkeiten in Notebook-Klassen	71	4.4.2.2. Leistungen im Fach Deutsch	105
4.2.2.1. Notebook-unterstützte Tätigkeiten aus der Sicht der Lehrkräfte	71	4.4.3. Fachübergreifende Kompetenzen	109
4.2.2.2. Notebook-unterstützte Tätigkeiten aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler	73	4.4.3.1. Computer-Wissenstest und subjektiv erlebte Computerkompetenz	109
4.2.2.3. Vermittlung von Medienkompetenz	74	4.4.3.2. Informationskompetenz-Test und subjektiv erlebte Informationskompetenz	113
4.2.3. Computernutzung der Schülerinnen und Schüler in der Freizeit	75	4.4.3.3. Methodenkompetenz	116
4.2.4. Zusammenfassung	78	4.4.3.4. Soziale Kompetenz	117
4.3. Methodische Veränderungen des Unterrichts	79	4.4.4. Zusammenfassung	120
4.3.1. Erwartungen der Lehrkräfte für ihren Unterricht	79	5. Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen	122
4.3.2. Aufgabenstellungen	80	5.1. Ergebnisse der vorliegenden Studie	122
4.3.3. Sozialformen	84	5.2. Empfehlungen	126
4.3.4. Binnendifferenzierung	88	5.2.1. Technische Infrastruktur, Wartung und Support	126
4.3.5. Schülerorientierung	90	5.2.2. Schulinterne Organisation und Unterstützung	127
4.3.6. Visualisierung und Strukturierung	92	5.2.3. Unterricht mit Notebooks	129
4.3.7. Zusammenfassung	93	5.2.4. Eine allerletzte Empfehlung	131
		5.3. Ausblick	132
		Literatur	135
		Anhang	138
		Notebooks in der Schule	138
		Neue Medien in der Schule	138
		Innovationen in der Schule allgemein	138
		Abkürzungsverzeichnis	139

1. EINLEITUNG

„Seeing No Progress, Some Schools Drop Laptops“ titelte die „New York Times“ am 4. Mai 2007¹ und berichtete über Beispiele US-amerikanischer Schulen, an denen mit großem Aufwand gestartete Notebook-Initiativen nach einigen Jahren der Erprobung wieder abgebrochen wurden. Als Gründe wurden negative Erfahrungen der Schulen angeführt: Die Kosten für Anschaffung und Reparatur der Geräte stünden in keinem Verhältnis zum erhofften Nutzen, die Geräte würden von den Schülerinnen und Schülern vorwiegend für schulfremde Zwecke genutzt, Vergleichstests erbrächten keine Vorteile für Notebook-Klassen und die Lehrer seien mit dem Einsatz der Computer überfordert.

Dieser pessimistischen Sichtweise widersprechen zahlreiche Studien, die zu deutlich positiveren Ergebnissen kommen. So belegen Evaluationen eine Veränderung der Unterrichtskultur hin zu mehr Teamarbeit, komplexen und authentischen Aufgabenstellungen und Schülerorientierung, wenn in der Schule mit Notebooks gearbeitet wird (Fairman, 2004; Mitchell Institute, 2004). Häufig wird auch eine starke Motivierung der Schülerinnen und Schüler beobachtet (Mitchell Institute, 2004; Russell et al., 2004; Silvernail & Harris, 2003). Weiterhin wird der Erwerb von Schlüsselqualifikationen (z. B. Computer- und Informationskompetenz, Präsentationsfertigkeiten etc.) und teilweise auch die Steigerung fachlicher Leistungen festgestellt (Muir et al., 2004; Ross et al., 2001; Russell et al., 2004; Spiel & Popper, 2003; im Überblick: Schaumburg, 2007). Dennoch zeigen auch diese Studien, dass die Integration von Notebooks in den Klassenraum nicht problemlos verläuft. Technische und disziplinarische Probleme gehören zu häufig festgestellten Schwierigkeiten bei der Evaluation von Notebook-Initiativen (Mitchell Institute, 2004; Ross et al., 2000; Silvernail & Harris, 2003).

¹ vgl. Online-Artikel unter <http://www.nytimes.com/2007/05/04/education/04laptop.html?ex=1182571200&en=1c3f339916dda824&ei=5070> [abgerufen am 21.6.2007]

Angesichts der insgesamt ambivalenten Befundlage und der in jüngerer Zeit laut gewordenen Kritik stehen die Betroffenen an Schulen vor der Frage, ob sich der erhebliche technische, personelle und nicht zuletzt finanzielle Aufwand, der mit der Einführung von Notebooks verbunden ist, lohnt. Die Evaluation des Modellprojekts „1000mal1000: Notebooks im Schulranzen“ soll hier die Erfahrungen von 13 Notebook-Schulen bündeln und damit Entscheidungs- und Umsetzungshilfen für ähnliche zukünftige Projekte geben.

Der Pilotversuch „1000mal1000“ der Initiative n-21 im Land Niedersachsen bot in Deutschland erstmalig die Gelegenheit, anhand einer größeren Stichprobe von Schulen zu untersuchen, wie die Implementation von Notebook-Klassen verläuft, welche Hindernisse und Probleme auftreten und welche Implikationen sich durch den Einsatz von Notebooks für den Unterricht ergeben. Zum Einsatz von Notebooks in Schulen existierten bisher nur Einzelfallstudien (Häuptle, 2006; Häuptle & Reinmann, 2006; Schaumburg & Issing, 2002). Da im Rahmen des Pilotversuchs alle Formen weiterführender Schulen mit Notebooks ausgestattet wurden (also Haupt-, Real- und Gesamtschulen sowie Gymnasien), gab es auch erstmals die Möglichkeit, schulformspezifische Besonderheiten in Ansätzen in die Analyse einzubeziehen.

Schulen ans Netz e. V. beauftragte über sein Projekt IT works die Humboldt-Universität in Berlin von Januar 2005 bis November 2006, die Implementation von Notebook-Klassen wissenschaftlich zu begleiten. Der Verein Schulen ans Netz, eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) sowie der Deutschen Telekom AG, ist das Kompetenzzentrum für die Nutzung digitaler Medien in der Bildung. Die Studie wurde aus Mitteln des BMBF und dem Europäischen Sozialfonds finanziert. Die Untersuchung gibt Auskunft darüber, inwieweit die im Rahmen des Pilotversuchs angestrebten Ziele der Veränderung der Lernkultur und der Förderung von Schülerkompetenzen erreicht wurden. Sie identifiziert erfolgreiche Lösungsansätze beim Einsatz mobiler Computer in der Schule und arbeitet heraus, welche technischen oder organisatorischen Hemmnisse den Einsatz von Notebooks in der Schule behindern.

Im Folgenden werden zunächst einige generelle Informationen über das Projekt „1000mal1000“ gegeben, bevor das Design der vorliegenden Studie, ihre Fragestellungen und die untersuchte Schulstichprobe im Überblick dargestellt werden (Kapitel 2). In Kapitel 3 werden die verwendeten Methoden beschrieben. Die Ergebnisse der Untersuchung werden in Kapitel 4 vorgestellt. Ausgehend von Ergebnissen zu den Rahmenbedingungen wird in diesem Kapitel der Notebook-Einsatz an den 13 untersuchten Schulen beschrieben und Erkenntnisse zu Modifizierungen des Unterrichts ebenso dargestellt wie die Veränderungen von Schülerkompetenzen und -leistungen. In Kapitel 5 werden die Ergebnisse in komprimierter Form dargestellt. Auf der Grundlage dieses Fazits werden Handlungsempfehlungen ausgesprochen, mit denen die Studie ihren Abschluss findet.

2. ÜBERBLICK ÜBER DIE STUDIE

2.1. Das Projekt „1000mal1000: Notebooks im Schulranzen“

Das Projekt „1000mal1000: Notebooks im Schulranzen“, eine Initiative von „n-21: Schulen in Niedersachsen online“, startete im Frühjahr 2003. Im Rahmen dieses Projekts wurden und werden Schulklassen des 7. Jahrgangs mit persönlichen Notebooks ausgestattet. Sie nutzen die Geräte bis zum Ende ihrer jeweiligen Schullaufbahn. Die Finanzierung der Geräte übernehmen die Eltern, unterstützt von der Landesregierung, den teilnehmenden Landkreisen und Städten sowie zahlreichen wirtschaftlichen Partnern, die sich an dem Projekt im Rahmen einer Public-Private-Partnership mit zinsgünstigen Krediten sowie Sponsoring z. B. bei Hard- und Software beteiligen. Das Aktionsprogramm n-21 übernimmt die Projektkoordination und unterstützt die Schulen, indem Kontakte zu Sponsoringfirmen hergestellt und günstige Konditionen für die Beschaffung von Hard- und Software ausgehandelt, Fortbildungen für Lehrkräfte organisiert sowie Beratung und Hilfe bei der technischen, pädagogischen und organisatorischen Umsetzung des Projekts angeboten werden.²

Mit der Einrichtung von Notebook-Klassen werden mehrere Ziele verfolgt. Vor allem soll mit ihnen ein pädagogischer Mehrwert realisiert werden. In der Ausschreibung des Projekts wird als Zielstellung für die Einrichtung von Notebook-Klassen an erster Stelle genannt, dass die schulische Lernkultur dahingehend zu verändern, dass das eigen-tätige, selbstverantwortliche und kreative Erforschen und Entdecken der Schülerinnen und Schüler gestärkt, kooperatives Lernen und Arbeiten gefördert sowie individualisiertes und differenziertes Lernen unterstützt wird. Darüber hinaus wird angestrebt, fächerübergreifendes Lernen zu fördern. All dies soll dazu beitragen, den Schülerinnen und Schülern verstärkt fachunabhängige Schlüsselqualifikationen zu vermitteln, z. B. Strategien zur Informationsrecherche und -verarbeitung, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit. Nicht zuletzt soll die Einrichtung von Notebook-Klassen dazu beitragen, die Selbstverständlichkeit des Umgangs mit neuen Medien im Unterricht zu erhöhen und die Kompetenz der

Schülerinnen und Schüler zur sinnvollen Nutzung von Computer und Internet zu stärken (n-21, 2003).

Eine Besonderheit des Projekts „1000mal1000“ besteht darin, dass sich nicht einzelne Schulen für die Teilnahme bewerben können, sondern sich jeweils eine ganze Region (Landkreise mit kreisangehörigen Schulträgern bzw. kreisfreie Städte) zur Einrichtung von Notebook-Klassen entschließen muss. Durch die Einbindung der Schulträger soll die Nachhaltigkeit der Initiative gewährleistet und eine Schulen übergreifende Zusammenarbeit und gegenseitige Unterstützung der Beteiligten ermöglicht werden.

Das Projekt startete zunächst mit neun allgemein bildenden und zwei berufsbildenden Schulen in den vier niedersächsischen Schulregionen Goslar, Lüneburg, Salzgitter und Wittmund. Im Verlauf des Projekts sind weitere Pilot-Schulen aus Braunschweig, Cuxhaven, Diepholz, Hildesheim, Northeim, dem Emsland und Aurich dazugekommen. Im Schuljahr 2006/2007 arbeiteten und lernten in 28 Schulen über 4.000 Schülerinnen und Schüler in mehr als 150 Klassen mit ihren persönlichen Notebooks.

Von diesen 28 Schulen beteiligten sich 13 Schulen an der vorliegenden Evaluation. Detaillierte Informationen zur Schultichprobe werden in Abschnitt 2.3 dieses Kapitels dargestellt.

2.2. Leitfragen der Evaluation

Wie im vorangegangenen Abschnitt dargestellt, ist das vorrangige Ziel des Projekts „1000mal1000“, durch die Einführung von Notebooks zu einer Veränderung der Lernkultur in der Schule beizutragen. Die Computer sollen dazu eingesetzt werden, problemorientiertes, selbstgesteuertes und kooperatives Lernen und Arbeiten zu fördern. Auf diese Weise sollen die Schülerinnen und Schüler verstärkt individuell in ihren fachlichen Kompetenzen gefördert werden und speziell der Erwerb von Medien- und Methodenkompetenz unterstützt werden. Die Zielsetzungen entsprechen damit im Großen und Ganzen denen, die auch in vielen anderen Projekten mit der Implementation von Notebook-Klassen verfolgt

² Ausführliche Informationen zu „1000mal1000“ können der Webseite des Projekts entnommen werden: <http://www.n-21.de/1000mal1000/>

wurden (z. B. Engelen, 2005; Muir, 2005; Spiel & Popper, 2003). Indem die vorliegende Studie also untersucht, inwieweit die im Projekt „1000mal1000“ gesteckten Ziele erreicht wurden, liefert sie darüber hinaus Erkenntnisse, die für ähnliche Projekte bedeutsam sein können. Aus Evaluationen zahlreicher Pilotversuche zur Nutzung stationärer Computer in der Schule ist darüber hinaus bekannt, dass inner- und außerschulische Rahmenbedingungen für die erfolgreiche Implementation von Informations- und Kommunikationstechnologien in Schule und Unterricht von entscheidender Bedeutung sind (Breiter et al., 2003; Prasse et al., 2007; Schulz-Zander,

2001; Scholl & Prasse, 2000). Anders als bisherige Begleituntersuchungen zur Nutzung mobiler Computer in der Schule, in denen die Bedeutung von Rahmenbedingungen eher randständig beleuchtet wurde bzw. aufgrund des Studiendesigns nicht angemessen untersucht werden konnte, werden in der vorliegenden Studie die Rahmenbedingungen des Projekts deshalb intensiv in den Blick genommen.

Es ergeben sich für die Evaluation die folgenden drei Leitfragen:

- | |
|--|
| • Welche schulischen und außerschulischen Rahmenbedingungen wirken sich fördernd bzw. hemmend auf den Erfolg des Notebook-Projekts aus? |
| • Kann in Notebook-Klassen eine Veränderung des Unterrichts im Vergleich zu traditionell unterrichteten Klassen festgestellt werden? |
| • Erwerben in Notebook-Klassen unterrichtete Schülerinnen und Schüler bessere fachliche und fachübergreifende Kompetenzen als Schülerinnen und Schüler in traditionell unterrichteten Klassen? |

Entsprechend den Leitfragen fokussiert diese Untersuchung auf die drei Bereiche: schulorganisatorische Rahmenbedingungen, Unterrichtsgestaltung sowie

Schülerkompetenzen. Dabei wird eine Reihe von Einzelfragen in den Blick genommen, die in Abbildung 1 im Überblick dargestellt sind.

Abb. 1: Einzelfragen zu den drei Forschungsbereichen der Untersuchung

Rahmenbedingungen des Projekts	Unterricht	Schülerleistungen und Kompetenzen
• Welche Hardware- und Software-Ausstattung steht den Schulen zur Verfügung? • Wie ist der Normalbetrieb in technischer und organisatorischer Hinsicht geregelt, und wie werden die Geräte gewartet? • Gibt es technische Probleme? • Welche Unterstützungsmaßnahmen erhalten Lehrerinnen und Lehrer in technischer, organisatorischer und didaktischer Hinsicht? • Welche Einstellungen haben die Lehrerinnen und Lehrer zum Einsatz von Computer und Internet im Unterricht? Wie schätzen sie ihre IT-Kompetenz in technischer und didaktischer Hinsicht ein? • Wie werden die Innovationsdiffusion und der Austausch zwischen Lehrerinnen und Lehrer unterstützt? • Wie werden die Eltern einbezogen? Wie beurteilen sie das Finanzierungsmodell des Pilotversuchs? • Gibt es ein verbindliches schulisches Medienkonzept? • Wie arbeiten Schulen und Schulträger zusammen? • Gibt es externe Bedingungen, die das Projekt gehemmt bzw. gefördert haben?	• Wie häufig, in welchen Fächern und zu welchen Tätigkeiten werden die Notebooks im Unterricht eingesetzt? • Wie werden die Notebooks in der Freizeit genutzt? • Wie verändert sich der Unterricht im Vergleich zum Unterricht ohne Notebook (z. B. Aufgabenstellungen, Sozialformen)?	• Wie verbessern sich die fachlichen Leistungen der Notebook-Schüler im Vergleich zu Nicht-Notebook-Klassen? • Verbessert sich die Computerkompetenz? • Verbessern sich weitere Schlüsselkompetenzen (Kooperation/Kommunikation, Selbstlernkompetenz, Informationskompetenz)?

2.3. Schul-Stichprobe und Studiendesign

An der Untersuchung nahmen 13 allgemein bildende Schulen (Hauptschulen, Realschulen, Gymnasien und Gesamtschulen) teil. Mit einer Ausnahme beginnen alle Schulen mit dem Einsatz von Notebooks in der Klassenstufe 7. An einer Schule werden bereits im 5. Jahrgang Notebook-Klassen eingerichtet. Da diese Schule erst zu einem relativ späten Zeitpunkt zusätzlich in die Untersuchung aufgenommen wurde, beteiligte sie sich nur an der schriftlichen Lehrer-Befragung.

Von den Schulen hat der Großteil die ersten Notebook-Klassen bereits im Schuljahr 2002/2003 eingerichtet. Weitere Schulen folgten in den Schuljahren 2003/2004 und 2004/2005. Im Jahr 2005, dem ersten Jahr der Evaluation, arbeiteten also Klassen des 7., 8. und 9. Jahrgangs mit Notebooks (vgl. Abb. 2). Nicht an allen Schulen wurde der gesamte Jahrgang mit Notebooks ausgestattet (Vollausstattung). An acht Schulen erhielten nur einige Klassen eines Jahrgangs Notebooks, während die Parallelklassen auf herkömmliche Weise unterrichtet wurden (Teilausstattung).

Abb. 2: Stichprobe der Schulen nach Schulform und Projektbeginn

	Hauptschulen	Realschulen	Gymnasien	Gesamtschulen	Gesamt
Schuljahr 2002/03	5	1	2	2	10
Schuljahr 2003/04		1			1
Schuljahr 2004/05			2		2
Vollausstattung	3		1	1	5
Teilausstattung	2	2	3	1	8
Gesamt	5	2	4	2	13

Die Studie verknüpft ein querschnittliches mit einem längsschnittlichen Studiendesign. Zum einen wurden zu einem Messzeitpunkt Daten von Klassen, die das Notebook unterschiedlich lange nutzten, erhoben. Zum anderen wurden dieselben Personen über den Zeitraum der Studie mehrmals befragt, um Entwicklungen an einer einheitlichen Stichprobe nachvoll-

ziehen zu können. An Schulen mit Teilausstattung wurden neben den Notebook-Klassen auch Klassen, die herkömmlich unterrichtet wurden (Nicht-Notebook-Klassen), als Kontrollgruppe in die Untersuchung einbezogen. Abbildung 3 gibt einen Überblick über das Studiendesign.

Abb. 3: Studiendesign

	Design	Teilnehmer 2005	Teilnehmer 2006
Rahmenbedingungen des Projekts	Längsschnitt	Schulleiter-, Medienkoordinatoren-, Lehrer-, Eltern-Befragung	Schulleiter-, Medienkoordinatoren-, Lehrer-, Schulträgerbefragung
Unterrichtsgestaltung	Quer-/Längsschnitt mit KG	7. Klasse	8. Klasse
		8. Klasse	9. Klasse
		9. Klasse	10. Klasse
Schülerkompetenzen	Längsschnitt mit KG	7. Klasse (Vorerhebung)	9. Klasse

Aus der Grundgesamtheit der etwa 100 Notebook-Klassen und ihrer Parallelklassen wurden für die Teilstudien unterschiedliche, sich jedoch überlappende Stichproben gezogen:

Für die **Schüler-Befragung** zum Unterricht wurde eine Stichprobe von 71 Klassen der 7., 8. und 9. Jahrgänge ausgewählt.

Zur Untersuchung der **Schülerleistungen und -kompetenzen** wurde daraus wiederum eine Stichprobe von 38 Klassen des 7. Jahrgangs gezogen, die im Januar 2005 und nochmals im Oktober bzw. November 2006 getestet wurden (für eine detaillierte Beschreibung der Teilstichproben der Untersuchungen siehe das Kapitel Untersuchungsmethodik). Die Auswahl der Klassen oblag den Schulen, die gebeten wurden, „normale“ Klassen auszuwählen, also Klassen, die im vorangegangenen Schuljahr nicht von organisatorischen Besonderheiten (z. B. häufigem Lehrerwechsel, längerer Krankheit der Hauptfachlehrer) betroffen waren und die nicht durch ein außergewöhnlich gutes oder schwaches Leistungsniveau auffielen.

Aus den 71 Klassen, die an der Schüler-Befragung teilnahmen, wurde nochmals eine Teilstichprobe von 20 Klassen ausgewählt (ein bis zwei pro Schule), in denen im Frühjahr 2006 insgesamt 46 **Unterrichtsbeobachtungen** durchgeführt wurden (maximal vier pro Schule, möglichst in Mathematik und Deutsch jeweils mit/ohne Notebook). Weiterhin wurden mit den Mathematik- und Deutschlehrerinnen und -lehrern sowie mit jeweils vier Schülerinnen und Schülern dieser Klassen **Interviews** geführt. Die Auswahl beruhte vor allem auf der Bereitschaft der beteiligten Lehrerinnen und Leh-

rer, sich und ihre Klassen für diese erweiterte Untersuchung zur Verfügung zu stellen.

2.4. Methodenüberblick und Zeitplan

Zur Beantwortung der Untersuchungsfragen wurden unterschiedliche Methoden eingesetzt (vgl. Abb. 4). Zum Einsatz kamen schriftliche Schüler- und Lehrer-, Eltern- und Schulträger-Befragungen, Kompetenz- und Leistungstests für Schüler, Videoaufzeichnungen des Unterrichts sowie Interviews mit Lehrern, Schülern, Schulleitern und Medienkoordinatoren. Die Studie wurde so konzipiert, dass dieselbe Personengruppe mit unterschiedlichen Methoden untersucht (z. B. Schüler per Fragebogen und Interview) bzw. dieselbe Methode bei unterschiedlichen Personengruppen eingesetzt wurde (z. B. Interviews mit Lehrern, Schülern und Schulleitern). Dieses Vorgehen der Triangulation von Methoden und Datenquellen dient dazu, die Gültigkeit und Zuverlässigkeit der Ergebnisse zu erhöhen, indem die Perspektiven unterschiedlicher Personengruppen bzw. die mit verschiedenen Methoden gewonnenen Ergebnisse gegenübergestellt und verglichen werden können. Die verwendeten Instrumente sind deshalb wo immer möglich parallel aufgebaut, z. B. wurden Lehrern, Schulleitern und Medienkoordinatoren im Interview zu den schulischen Rahmenbedingungen in weiten Teilen identische Fragen gestellt. Fragebogen, Interviews und Beobachtung sind jeweils im Hinblick auf ähnliche Dimensionen konstruiert und ausgewertet worden. Inhalt und Aufbau der Untersuchungsinstrumente werden im folgenden Kapitel 3 „Untersuchungsmethodik“ beschrieben.

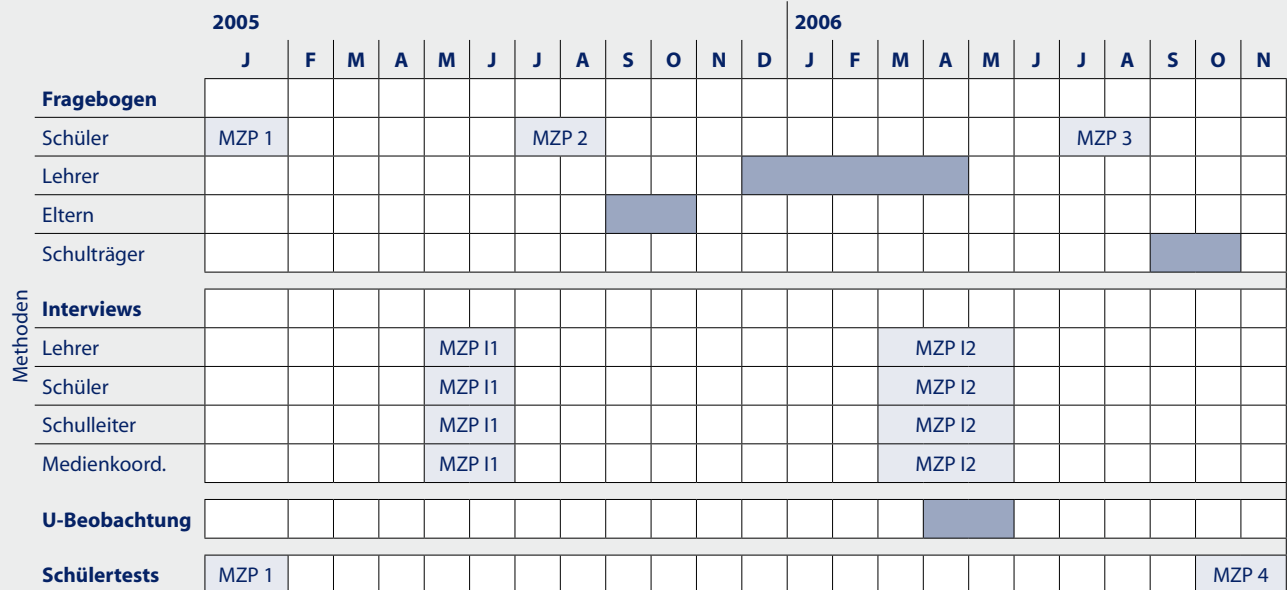
Abb. 4: Untersuchungsmethoden im Überblick

Rahmenbedingungen des Projekts	Unterricht	Schülerleistungen und -kompetenzen
• Lehrer-Fragebogen • Eltern-Fragebogen • Schulträger-Fragebogen • Interviews (Lehrer, Schüler, Schulleiter, Medienkoordinatoren) • Schulkontextbogen	• Unterrichtsbeobachtung • Lehrer-Fragebogen • Schüler-Fragebogen • Interviews (Lehrer, Schüler)	• Kompetenz- und Leistungstests • Schüler-Fragebogen • Interviews (Lehrer, Schüler)

Der Erhebungszeitraum erstreckte sich Januar 2005 bis November 2006. Einen Überblick über den zeitlichen Ablauf der Studie gibt Abbildung 5. Die dunklen

Balken kennzeichnen einmalige Datenerhebungen, die hellen Balken Datenerhebungen mit Messwiederholung.

Abb. 5: Zeitlicher Ablauf der Studie (MZP – Messzeitpunkt, MZP I – Messzeitpunkt Interview)



3. UNTERSUCHUNGSMETHODIK

3.1. Fragebogenuntersuchung

3.1.1. Entwicklung, Durchführung und Auswertung

Fragebogen stellen eine der zentralen Datenquellen dieser Untersuchung dar und richten sich an diverse Personengruppen (Lehrer, Schüler, Eltern, Schulträger). Eine Vielzahl von Aspekten aller drei Forschungsfelder der Studie ist mithilfe der Fragebogen abgedeckt.

Zum großen Teil sind die Fragebogen in Form von Skalen (Likert-Skalen) aufgebaut, d. h. es werden jeweils mehrere Einzelfragen mit geschlossener Beantwortung gestellt, die bei der Auswertung zusammengefasst werden, um ein bestimmtes Merkmal abzubilden (z. B. „Computerbezogene Einstellung“ oder „Mitbestimmungsmöglichkeiten für Schüler im Unterricht“). Bei der Konstruktion dieser Skalen sind, wenn möglich, Skalen übernommen worden, die sich in anderen Untersuchungen bewährt haben. Teilweise sind diese Skalen verändert (z. B. gekürzt oder einzelne Items umformuliert) worden, um sie auf den Kontext der vorliegenden Untersuchung anzupassen.

Vor der Auswertung der Fragebogendaten wurde die Datenstruktur mithilfe von Faktoren- und Reliabilitätsanalysen geprüft und falls notwendig einzelne Items eliminiert. Im Fall der Schüler-Befragung war es durch das längsschnittliche Design möglich, die gebildeten Skalen im Rahmen einer Kreuzvalidierung zu mehreren Messzeitpunkten zu überprüfen. Bei der Beschreibung der Skalen aus den Schüler- bzw. Lehrer-Fragebogen (vgl. Abb. 6 und Abb. 9) ist jeweils die Herkunft der Items, Itemanzahl und die Reliabilität der Skalen zum zweiten Messzeitpunkt angegeben. Alle verwendeten Skalen weisen zu beiden Messzeitpunkten gute Reliabilitäten von $>.70$ (Cronbach's Alpha) auf. Eine ausführliche Skalendokumentation würde allerdings den Rahmen dieses Berichts sprengen. Für vollständige Versionen der Fragebogen und eine entsprechende Skalendokumentation kann sich der interessierte Leser an die Autorinnen der Studie wenden.

Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem Analysesystem SPSS. In der Regel wurden zunächst deskriptive Analysen durchgeführt und Maße der zentralen

Tendenz berechnet (Mittelwert, Standardabweichung). Für die Analyse von Mittelwertsunterschieden (z. B. zwischen Notebook- und traditionell unterrichteten Klassen, Schulformen, Klassenstufen) wurden Varianzanalysen nach dem Allgemeinen Linearen Modell gerechnet. Haupteffekte und Wechselwirkungen wurden mit mehrfaktoriellen Varianzanalysen geprüft. Längsschnittliche Veränderungen wurden mit Varianzanalysen mit Messwiederholungsfaktor bestimmt. Die Analyse von Zusammenhängen wurde mithilfe von Korrelations- und Regressionsanalysen vorgenommen. Unterschiede zwischen den untersuchten Teilgruppen bzw. Zusammenhänge zwischen Merkmalen wurden dabei zufallskritisch geprüft, d. h. es wurde die Wahrscheinlichkeit, dass das gefundene Ergebnis auf eine zufällige Variation der Daten zurückzuführen ist, berechnet und Ergebnisse, bei denen diese Wahrscheinlichkeit unter 5% bzw. unter 1% liegt, als statistisch „signifikant“ (p

0,05), bzw. statistisch „sehr signifikant“ ($p \leq 0,01$) markiert.

Um in der längsschnittlichen Betrachtung die Vergleichbarkeit von Tests, die zu verschiedenen Messzeitpunkten unterschiedlich schwierig waren, oder Fragebogen-skalen, deren Skalierung sich von der Pilotversion zu weiteren Erhebungen unterschied, zu gewährleisten, wurden z-Werte berechnet. Dabei werden die zu unterschiedlichen Zeitpunkten entstandenen Werteverteilungen eines Tests (z. B. Deutsch-Test) oder einer Fragebogen-Skala (z. B. Teamorientierung aus dem Schüler-Fragebogen) auf einen Mittelwert von Null und eine Standardabweichung von Eins vereinheitlicht und alle weiteren Analysen auf der Grundlage der z-standardisierten Werte durchgeführt.

3.1.2. Schüler-Fragebogen

Mit der Schüler-Befragung wurden Daten zum Unterricht und zu den Schülerleistungen bzw. -kompetenzen erhoben. Die Themen des Schüler-Fragebogens, die Skalen, ihre Herkunft sowie die Reliabilitäten sind in Abbildung 6 dargestellt.

Abb. 6: Themen und Skalen des Schüler-Fragebogens

Bereich	Thema	Skala	Herkunft	Itemanzahl	α
Unterricht	Unterrichtsgestaltung	Schülerkooperation	angelehnt an Patry et al. (2000)	4	.84
		Mitgestaltungsmöglichkeiten für Schüler	angelehnt an Patry et al. (2000), BIJU (2000)	6	.89
		Aufgabenstellungen mit konstruktivistischem Fokus	Eigenentwicklung, Items aus Patry et al. (2000), Seidel (2003)	10	.88
		Unterstützung Lernmethoden	angelehnt an Patry et al. (2000)	4	.79
		Binnendifferenzierung (Einzelitem)	Eigenentwicklung, Items aus BIJU (2000)	1	-
		Sozialformen (Einzelitems)	Eigenentwicklung	4	-
	Klassenklima	KK: Gemeinschaft	angelehnt an Eder et al. (2000)	5	.85
		KK: Lernbereitschaft	angelehnt an Eder et al. (2000)	3	.76
		KK: Rivalität	angelehnt an Eder et al. (2000)	3	.72
	Computernutzung	Einzelitems zur Häufigkeit computerunterstützter Unterrichtstätigkeiten und Fächernutzung	Eigenentwicklung	29	-
		Freizeit-Nutzung zur Unterhaltung	Eigenentwicklung	6	.77
		Freizeit-Nutzung zum Lernen	Eigenentwicklung	6	.86
Schüler kompetenzen und Lernverhalten	Computer- und Informationskompetenz	Subjektive Kompetenz im Umgang mit dem Computer	Eigenentwicklung, konzeptionell angelehnt an Jerusalem & Satow (1999)	2	.79
		Subjektive Informationskompetenz	Eigenentwicklung, konzeptionell angelehnt an Jerusalem & Satow (1999)	9	.85
	Teamorientierung	Kooperative Orientierung	angelehnt an Neber (1994)	5	.86
	Motivation	Freude an der Schule (Einzelitem)	Eigenentwicklung	1	-
		Freude am Deutschunterricht (Einzelitem)	Eigenentwicklung	1	-
		Schulbezogene Anstrengungsbereitschaft	Eigenentwicklung, Items aus Schiefele & Moschner (1997)	6	.84

Teile des Schüler-Fragebogens wurden den 7. Klassen im Rahmen der Pilotierung der verwendeten Skalen bereits im Januar 2005 vorgelegt (vgl. Abb. 5, MZP 1).

Das überarbeitete Instrument wurde für die weiteren Befragungen in eine Online-Version überführt. Zum Messzeitpunkt 2 wurde die Befragung größtenteils

(11 Schulen) und zum Messzeitpunkt 3 ausschließlich online durchgeführt. Die Befragung dauerte zwei Schulstunden und wurde durch eine Lehrerin bzw. einen Lehrer angeleitet. Von Ende Juni bis Anfang Juli 2005 wurden 71 Klassen des 7., 8. und 9. Jahrgangs, d. h. insgesamt 1.340 Schülerinnen und Schüler befragt (vgl. Abb. 5, MZP 2). Dieselben Klassen wurden, sofern sie die Schule nicht inzwischen verlassen hatten, ein Jahr später erneut befragt (vgl. Abb. 5, MZP 3). Zwei Schulen haben sich an der zweiten Befragung nicht beteiligt. An der Wiederholung nahmen 52 Klassen mit insgesamt 1.033 Schülerinnen und Schülern teil.³ Eine Übersicht über die befragte Stichprobe vermittelt Abbildung 7.

Von den befragten Klassen arbeiten etwa 2/3 mit Notebooks. Die größte Gruppe der Befragten entstammte Gymnasialklassen, gefolgt von Hauptschul- und Realschulklassen. Die Schülerinnen und Schüler der beiden untersuchten Gesamtschulen wurden

Abb. 7: Stichprobe der schriftlichen Schüler-Befragung

Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9	Klasse 10	Gesamt
MZP 2 (2005)				
32 Klassen 638 Schüler	26 Klassen 487 Schüler	13 Klassen 215 Schüler		71 Klassen 1.340 Schüler
MZP 3 (2006)				
	26 Klassen 560 Schüler	19 Klassen 353 Schüler	7 Klassen 120 Schüler	52 Klassen 1.033 Schüler

ihrem Schulzweig entsprechend den vorgenannten Schulformen zugerechnet. Abbildung 8 zeigt exemplarisch die Aufteilung der Schülerinnen und Schüler auf Notebook-Nutzung, Klassenstufe und Schulform für Messzeitpunkt 2.

Abb. 8: Aufteilung der Schülerinnen und Schüler nach Notebook-Nutzung, Klassenstufe und Schulform (MZP 2)

Anzahl		Schulform			
Notebook-Klasse	Klassenstufe	Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Gesamt
ja	Klasse 7	112	114	187	413
	Klasse 8	121	93	128	342
	Klasse 9	110	0	36	146
Gesamt		343	207	351	901
nein	Klasse 7	53	57	115	225
	Klasse 8	63	15	67	145
	Klasse 9	47	0	22	69
Gesamt		163	72	204	439

³ Von diesen lassen sich 52 Klassen und abhängig von der betrachteten Variablen in etwa 700 Schüler anhand ihrer individuellen Codes den Teilnehmern der ersten Befragung zuordnen. Natürlich gehen in die Analyse der Skalen aufgrund einzelner Ausfälle jeweils leicht unterschiedliche Fallzahlen ein, die im Ergebnisteil detailliert beschrieben werden.

Von den Befragten war jeweils ziemlich genau die Hälfte männlichen und weiblichen Geschlechts (51% Jungen, 49% Mädchen). Am Messzeitpunkt 2 wurden außerdem weitere demographische Merkmale der Schülerinnen und Schüler erfasst. 14% der Befragten gaben an, eine andere Sprache als Deutsch im Elternhaus zu sprechen, und wurden für diese Untersuchung

als „Schüler mit Migrationshintergrund“ klassifiziert. Weiterhin wurden die Schülerinnen und Schüler nach der Anzahl der Bücher in ihrem Elternhaus befragt, um einen Anhaltspunkt über die Bildungsnähe ihrer Familien zu erhalten (vgl. Lehmann, 1999). Danach wurden etwa 30% der Befragten als Schülerinnen und Schüler aus bildungsfernen Elternhäusern eingestuft (<25 Bücher im Elternhaus).

3.1.3. Lehrer-Fragebogen

Die schriftliche Befragung der Lehrerinnen und Lehrer erfasst Daten zum Unterricht und zu den Rahmenbedingungen des Projekts. Die Themen des Fragebogens, die Skalen, ihre Herkunft sowie die Reliabilitäten zeigt Abbildung 9.

Abb. 9: Themen und Skalen des Lehrer-Fragebogens

Bereich	Thema	Skala	Herkunft	Itemanzahl	α
Rahmenbedingungen	Techn.-org. Infrastruktur	Einzelitems zu Computerausstattung, Netzwerk und Support	Einzelitems	6	-
	Notebook-Projekt	NB-Projektakzeptanz im Kollegium	Eigenentwicklung	3	.77
		NB-Projektinformation im Kollegium	Eigenentwicklung	2	.78
	Medienklima	Wertigkeit von IT im Kollegium	Prasse (2005)	3	.75
		Zielklärung bzgl. IT-Nutzung im Kollegium	Prasse (2005)	5	.84
		Kommunikation/Kooperation bzgl. IT im Kollegium	Prasse (2005)	6	.84
		Engagement Schulleitung bzgl. IT	Prasse (2005)	6	.86
Unterricht/Lehrer	Einstellung	Computerbezogene positive/negative Einstellung	Eigenentwicklung, Items	4	.73
	Subjektive Kompetenz	Subjektive Kompetenz bezüglich des didaktisch-methodischen Einsatzes und der Unterrichtsorganisation (Einzelitems)	Eigenentwicklung	2	-
		Subjektive technische Kompetenz zum Computereinsatz im Unterricht	Eigenentwicklung	5	.89
	Computernutzung im Unterricht	Einzelitems zur Häufigkeit computerunterstützter Unterrichtstätigkeiten und Fächernutzung	Eigenentwicklung, angelehnt an Schaumburg (2003) und Prasse (2005)	41	-
		Computereinsatz für projekt- und problemorientierte Arbeitsformen (Einzelitems, Skala)	Eigenentwicklung, angelehnt an Prasse (2005)	8	.84
		Computereinsatz zur Förderung von Medienkompetenz (Einzelitems, Skala)	Eigenentwicklung, angelehnt an Prasse (2005)	4	.75
	Wahrgenommene Veränderung	Veränderung der Lehrerrolle durch neue Medien	Eigenentwicklung	5	.83
		Unterrichtsveränderung: Differentielle Unterstützung und Beratung (Einzelitems, Skala)	Eigenentwicklung	3	.87
		Unterrichtsveränderung: Visualisierung, Strukturierung von Unterrichtsinhalten (Einzelitems, Skala)	Eigenentwicklung	4	.85
		Schülerveränderungen bzgl. Motivation, fachliche Kompetenz, Konzentration und Aufmerksamkeit, Medien- und Methodenkompetenz, Selbstständigkeit, Sozialklima (Einzelitems)	Eigenentwicklung	10	-

Die Befragung der Lehrerinnen und Lehrer wurde zwischen Dezember 2005 und April 2006 zunächst als Online-Befragung durchgeführt. Aufgrund eines schwachen Rücklaufs an einigen Schulen wurde in den letzten beiden Monaten des Befragungszeitraums zusätzlich eine Papierversion des Fragebogens an die Lehrer verteilt. Insgesamt beteiligten sich 214 Lehrerinnen und Lehrer an der Befragung. Das sind knapp ein Drittel aller Lehrer, die an den untersuchten Schulen unterrichten. Die Rücklaufquote schwankte an den Schulen zwischen 3% und 59%.⁴

Lehrerinnen und Lehrer waren in der Stichprobe beinahe gleich häufig vertreten (49% weiblich, 51% männlich). 64 Lehrerinnen und Lehrer unterrichteten an einem Gymnasium, 34 an einer Hauptschule und 25 an einer Realschule. Von den 214 befragten Lehrkräften unterrichteten 124 Lehrerinnen und Lehrer in Notebook-Klassen und 85 in Klassen ohne Notebook-Ausstattung (5 ohne Angabe). Die Verteilung der Lehrer auf verschiedene Altersgruppen zeigt Abbildung 10. 51% der Lehrerinnen und Lehrer sind demnach älter als 50 Jahre. Dieser Prozentsatz steigt auf 60,6%, wenn nur die Lehrkräfte betrachtet werden, die nicht in Notebook-Klassen unterrichten, d. h. in den Notebook-Klassen unterrichten tendenziell etwas jüngere Lehrpersonen.

In der Stichprobe sind Lehrerinnen und Lehrer aller Fächer vertreten, wobei die beiden größten Gruppen als erstes Fach Deutsch oder Mathematik unterrichteten (vgl. Abb. 11).

Der überwiegende Teil der befragten Lehrerinnen und Lehrer (94%) gab an, Computer im Unterricht einzusetzen. 58% der Befragten unterrichteten in (mindestens) einer Notebook-Klasse, 34% gaben an, Computer im Unterricht zu nutzen, jedoch nicht in einer Notebook-Klasse zu unterrichten. Auf wie viele Jahre Erfahrung in Sachen Computereinsatz im Unterricht die Lehrkräfte zurückblicken konnten, demonstriert Abbildung 12. Beide Gruppen, die 124 Notebook-Lehrer und die 71

Abb. 10: Altersverteilung der befragten Lehrer (Quelle: Lehrer-Fragebogen)

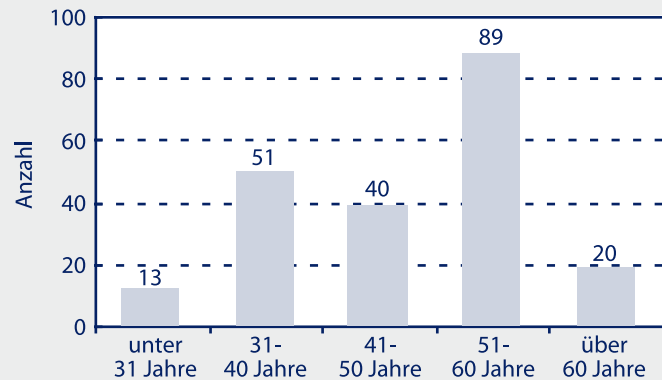
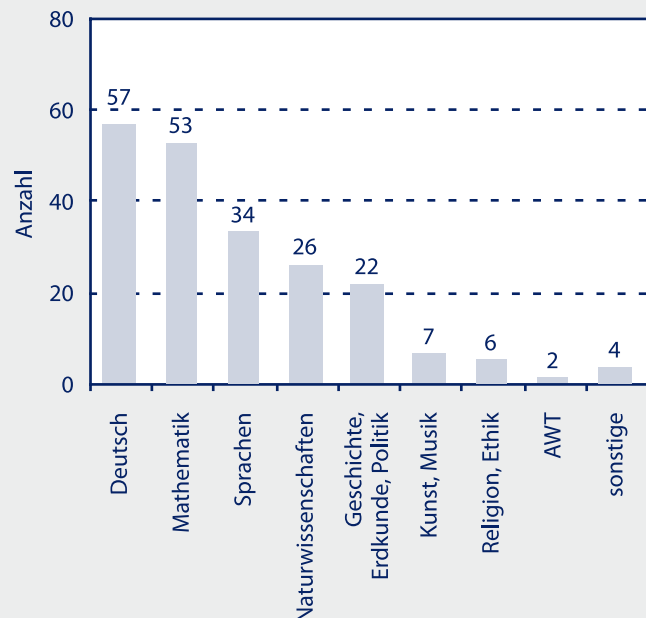


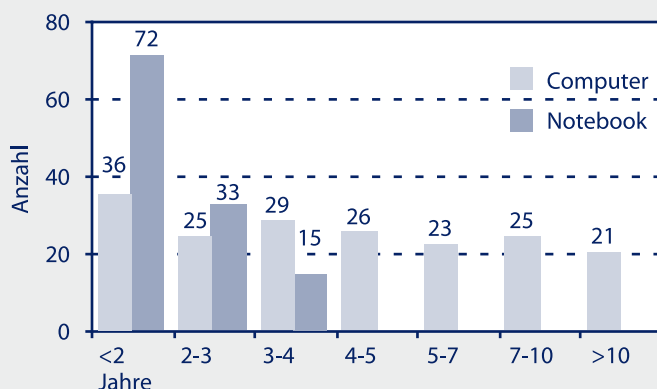
Abb. 11: Erstfach der befragten Lehrerinnen und Lehrer (Quelle: Lehrer-Fragebogen)



⁴ In die Lehrerbefragung gehen Daten einer weiteren Schule ein, die zu einem verspäteten Zeitpunkt in die Stichprobe aufgenommen wurde. Dieser Teiluntersuchung liegen also Daten aus insgesamt 14 Notebook-Schulen zugrunde.

Lehrer, die nicht in Notebook-Klassen unterrichteten, nutzten Computer im Durchschnitt seit 4-5 Jahren und unterschieden sich damit nicht signifikant in der Dauer ihrer Computernerfahrung. Was die Notebook-Erfahrung der Lehrerinnen und Lehrer angeht, unterrichteten 33% der Lehrpersonen (N=40) seit einem Jahr in einer Notebook-Klasse. 29% (N=35) blickten auf eine zwei- und 38% (N=46) auf eine mindestens dreijährige Erfahrung beim Notebook-Einsatz zurück.

Abb. 12: Computernutzung im Unterricht in Jahren
(Quelle: Lehrer-Fragebogen)



Die Stichprobe der befragten Lehrerinnen und Lehrer ist vermutlich nicht repräsentativ für die gesamte Lehrerschaft an den untersuchten Schulen. So sind zwei Schulen aufgrund einer äußerst schwachen Rücklaufquote in der Stichprobe so gut wie nicht repräsentiert. Da auf der Basis weniger Lehrerurteile keine verlässlichen Aussagen über schulorganisatorische Rahmenbedingungen an einer Schule getroffen werden können, wurden deshalb diese beiden Schulen von der Analyse der Rahmenbedingungen ausgeschlossen. Rücklaufquote und schulorganisatorische Rahmenbedingungen hängen jedoch möglicherweise zusammen. Eine schwache Rücklaufquote könnte auf ungünstige, eine hohe auf günstigere schulische bzw. schulorganisatorische Rahmenbedingungen hinweisen, so dass durch den Ausschluss der Schulen mit nicht hinreichendem Rücklauf die Gefahr besteht, dass die Ergebnisse positiv verzerrt sind.

Darüber hinaus sind vermutlich Lehrerinnen und Lehrer, die Computer und insbesondere Notebooks im Unterricht einsetzen, in der Stichprobe überrepräsentiert. Dies ist bei der Interpretation der Daten dahingehend zu berücksichtigen, dass die Ergebnisse der Lehrerbefragung eher die Meinungen und Erfahrungen der Lehrerinnen und Lehrer widerspiegeln, die der Nutzung von Computern im Unterricht aufgeschlossen gegenüberstehen.

3.1.4. Eltern-Fragebogen

Mithilfe eines Online-Fragebogens wurden auch die Eltern von Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern nach ihrer Zufriedenheit mit den schulischen Informationen vor Projektbeginn und während des Projekts, ihrer Zufriedenheit mit dem Finanzierungsmodell sowie (bei Nicht-Teilnahme am Notebook-Projekt) nach Gründen für die Ablehnung des Projekts befragt. Außerdem wurden Daten zum Migrationshintergrund und zur finanziellen Situation der Familien erhoben.

Die Befragung wurde von Oktober bis Dezember 2005 durchgeführt. Die Eltern wurden über die Schulen mehrfach an die Teilnahme erinnert. Zum Ausfüllen wurden ihnen die schulischen Computerräume zur Verfügung gestellt. Trotzdem war der Rücklauf an einigen Schulen sehr schwach. An sechs Schulen haben sich weniger als 10 Eltern an der Umfrage beteiligt, an vier Schulen waren es zwischen 10 und 30, an drei Schulen zwischen 30 und 60 Eltern. Insgesamt haben sich 237 Eltern beteiligt, von denen 80% angaben, dass eines ihrer Kinder eine Notebook-Klasse besucht. Die meisten Antworten stammen von Eltern, deren Kind zum Zeitpunkt der Befragung die 8. Klasse (52%) oder die 9. Klasse (30%) besucht.

Die Antworten auf den Fragebogen stammen fast ausschließlich aus deutschsprachigen Familien. Nur in zwei Fällen wird angegeben, dass in der Familie eine andere Sprache als Deutsch gesprochen wird. 18% der Befragten haben drei oder mehr Kinder, 45% haben zwei Kinder und 36% ein Kind. 16% der Befragten geben an, allein erziehend zu sein. Etwa 15% der Befragten verfügen über ein monatliches Haushalts-Nettoeinkommen von maximal 1.500 €. 29% der

Eltern gaben an, zwischen 1.500 und 2.500 € zur Verfügung zu haben, weiteren 31% der Befragten stehen 2.500-3.500 € zur Verfügung. Etwa 24% der Befragten verfügt über ein monatliches Haushalts-Nettoeinkommen von 3.500 € oder mehr.

Die befragte Stichprobe ist somit vermutlich nicht repräsentativ für die Elternschaft der beteiligten Schulen. Deutlich unterrepräsentiert ist der Anteil der Familien, die sich nicht am Notebook-Projekt beteiligen. Auch der Anteil an Familien nicht-deutscher Herkunft ist in der Stichprobe unterrepräsentiert, ebenso vermutlich der Anteil an Familien mit einem geringen monatlichen Nettoeinkommen. Außerdem ist die Stichprobe möglicherweise dadurch verzerrt, dass die Befragung online durchgeführt wurde. Familien, denen kein häuslicher Internetzugang zur Verfügung stand, konnten zwar einen schulischen Computer für die Befragung zu nutzen. Diese Möglichkeit wurde aber nur von einem sehr geringen Teil der Elternschaft wahrgenommen. Bei der Interpretation der weiter unten dargestellten Ergebnisse (vgl. Kap. 4.1.3.2) ist deshalb zu berücksichtigen, dass sie nicht das Meinungsbild der gesamten Elternschaft, sondern das der eher finanzkräftigen und gegenüber neuen Medien tendenziell aufgeschlossenen deutschsprachigen Familien widerspiegeln.

3.1.5. Schulkontextbogen

Alle teilnehmenden Schulen haben im ersten Projektjahr einen Schulkontextbogen erhalten, in dem die Schulleiter und Medienkoordinatoren gebeten wurden, Angaben zur Schule (z. B. Größe, Einzugsgebiet usw.), speziell zur IT-Ausstattung und Infrastruktur, Organisation und Wartung sowie zu IT-Fortbildungen und zum Medienkonzept zu machen. Diese Daten wurden im Rahmen der Untersuchung der Rahmenbedingungen an den Schulen ausgewertet.

3.1.6. Schulträger-Fragebogen

Um Auskunft über die Rahmenbedingungen auf der Ebene der Schulträger zu erhalten, wurde an entsprechende Ansprechpartner ein Fragebogen mit der Bitte verschickt, auf Fragen zur schulträgerseitigen Unterstützung der Schulen in finanzieller, technischer und organisatorischer Hinsicht, zu Erfahrungen mit dem Finanzierungskonzept sowie zur allgemeinen Beurteilung des Projekts in Stichworten zu antworten. Die Befragung wurde im Herbst 2006 durchgeführt und wurde von allen fünf Schulträgern der beteiligten Schulen beantwortet.

3.2. Interview-Untersuchung

3.2.1. Entwicklung, Durchführung und Auswertung

Neben Fragebogendaten stellen die Interviews eine weitere wichtige Datenquelle dieser Untersuchung dar. Interviews wurden mit Vertretern aller beteiligten Gruppen in den Schulen geführt (Schüler, Lehrer, Schulleiter, Medienkoordinatoren). Mit Ausnahme der Schülerinnen und Schüler wurden alle Personen in Einzelinterviews befragt. Wie in Abbildung 5 in Kapitel 2.4 dargestellt, wurden die Interviews erstmalig im Frühjahr 2005 durchgeführt und ein Jahr später, wenn möglich mit denselben Personen wiederholt, um über Entwicklungen im Verlauf des Projekts Auskunft zu erhalten. Einzelheiten zu der jeweils befragten Stichprobe werden in den folgenden Abschnitten dargestellt. Die Gespräche wurden mit allen Gruppen anhand eines Leitfadens geführt. Die Interviews wurden an den Schulen durchgeführt und digital aufgezeichnet.

Zur Auswertung wurden die Gespräche vollständig transkribiert und anschließend im Hinblick auf für die Untersuchungsfragen relevante inhaltliche Kategorien analysiert. Das Kategoriensystem wurde zunächst deduktiv auf der Grundlage der Forschungsfragen und der Zielsetzungen des Projekts entwickelt. Dabei wur-

de darauf geachtet, Bereiche abzubilden, die ebenfalls in der schriftlichen Befragung untersucht wurden. Die Kategorien wurden anschließend auf der Grundlage der Interviewtexte induktiv ausdifferenziert und ergänzt. In der Regel sind die Kategorien nach Themen strukturiert, die sich in Unterthemen aufgliedern. Für jedes dieser Unterthemen wurde codiert, ob die befragte Person eine Veränderung wahrnahm, und falls ja, in welcher Richtung. Abbildung 13 veranschaulicht die Kategorienstruktur anhand eines Beispiels. Die jeweiligen Kategorien der Interviews mit den verschiedenen Gruppen werden weiter unten dargestellt.

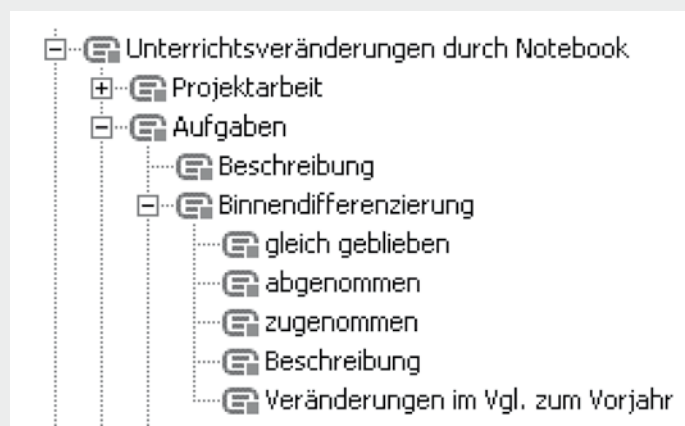
Die Kategorienbildung erfolgte jeweils anhand einer Teilstichprobe von fünf Texten. Für die Analyse der Interviews zum zweiten Messzeitpunkt wurde das Kategoriensystem des ersten Zeitpunkts verwendet, dem jedoch neue Kategorien zur Erfassung von Veränderungen hinzugefügt wurden. Die Interviews wurden zum überwiegenden Teil von zwei Kodierern analysiert. Zur Analyse wurde das Text-Analysesystem MAXqda verwendet.

Für die zusammenfassende Auswertung der Interviews wurden die Aussagen in jeder Kategorie verglichen. In einem ersten Schritt wurde festgehalten, wie viele Personen bezüglich dieser Kategorie eine Veränderung wahrnahmen. In einem zweiten Schritt wurden die Äußerungen inhaltlich hinsichtlich Begründungsmustern bzw. differenzierender Beobachtungen analysiert und diese in paraphrasierter Form zusammengefasst. Dabei geht es vor allem darum, „typische“ Erfahrungen, also Erfahrungen, die mehrere Befragte äußerten, zusammenzutragen. Teilweise werden jedoch auch Einzelmeinungen wiedergegeben, wenn dies zur Kontrastierung oder Klärung eines Themas sinnvoll erscheint. Bei der Darstellung der Ergebnisse wird deshalb jeweils angegeben, wie viele Personen eine bestimmte Beobachtung berichten.

3.2.2. Schüler-Interviews

An jeder Schule wurde ein Gruppeninterview mit jeweils vier Schülerinnen und Schülern einer Notebook-Klasse geführt. Es wurden nur Schülerinnen und Schüler aus Klassen befragt, die auch an den anderen

Abb. 13: Ausschnitt aus dem Codebaum der Lehrer-Interviews



Teilen der Untersuchung (Fragebogen, Leistungstests) teilnahmen. Zum ersten Zeitpunkt waren dies Schülerinnen und Schüler der Klassenstufe 7, die im Jahr der Befragung angefangen hatten, mit Notebooks zu arbeiten. In der Regel setzte sich die befragte Gruppe aus zwei Jungen und zwei Mädchen zusammen. Die Befragung wurde ein Jahr später in der achten Klassenstufe wiederholt. Nicht in allen Fällen war es möglich, zum Zeitpunkt der zweiten Untersuchung erneut mit denselben Schülerinnen und Schülern zu sprechen (z. B. aufgrund von Klassenwechseln). In diesem Fall wurden jedoch zumindest Schüler aus derselben Klasse befragt. Die Gespräche mit den Schülerinnen und Schülern hatten eine Länge von etwa 45 Minuten. Die Auswahl der Klassen und auch der Schüler wurde an der Schule getroffen. Insgesamt liegen 26 Gruppeninterviews mit Schülerinnen und Schülern vor.

Themen der Interviews sind der bisherige Einsatz der Notebooks, wahrgenommene Unterrichtsveränderungen, Störungen des Unterrichts, Veränderungen im Lernverhalten und häusliche Nutzung. Im Rahmen des Berichts wurden die Schüler-Interviews allerdings nicht ausgewertet, da sich nach der Kodierung der ersten Interview-Erhebung herausstellte, dass die Interview-Aussagen der Schülerinnen und Schülern gegenüber ihren Angaben in den Schüler-Fragebogen sowie gegenüber den Interview-Aussagen der Lehrer kaum zusätzlich Erkenntnisse erbringen würden.

3.2.3. Lehrer-Interviews

An jeder Schule wurden Interviews mit zwei Lehrerinnen bzw. Lehrern geführt, die mit Notebooks unterrichteten. Befragt wurden Lehrerinnen und Lehrer, die zum ersten Zeitpunkt der Interviews in der 7. Klasse unterrichteten, und zwar nach Möglichkeit in denselben Klassen, aus denen auch die Schülerinnen und Schüler für die Interviews rekrutiert wurden. Um die Vergleichbarkeit der Aussagen zu gewährleisten, wurden vorwiegend Lehrkräfte interviewt, die die Fächer Deutsch oder Mathematik bzw. ein naturwissenschaftliches Fach unterrichteten.

Im ersten Interview wurden die Lehrerinnen und Lehrer zu ihrer Erfahrung mit der Nutzung des Computers im Unterricht vor Projektbeginn und zu ihrer bisherigen Erfahrung im Unterricht mit Notebooks befragt. Weiterhin wurde in den Interviews die Unterrichtsgestaltung mit Notebooks, wahrgenommene Veränderungen im Schülerverhalten, Störungen und Probleme beim Einsatz der Notebooks sowie die Arbeitsbedingungen in der Schule thematisiert (vgl. Abb. 14). Zum zweiten Zeitpunkt wurden sie erneut zu diesen Themen befragt, wobei der Fokus der Gespräche auf den wahrgenommenen Veränderungen im letzten Jahr lag.

Abb. 14: Themen und Stichprobe der Lehrer-Interviews

Bereich	Kategorien	Stichprobe
Rahmenbedingungen Schule/Lehrer	Computererfahrung und bisherige Notebook-Arbeit	MZP I1: 24 Lehrer, davon 12 Deutschlehrer 12 Mathematik-/ Naturwissenschaftlehrer
	Selbsteingeschätzte Kompetenzen	
	Schulische Rahmenbedingungen (Unterstützung, Akzeptanz, Medienkonzept, Infrastruktur, Probleme)	
Unterrichtsgestaltung	Bisherige Notebookarbeit	MZP I2: 25 Lehrer, davon 12 Deutschlehrer 13 Mathematik-/ Naturwissenschaftlehrer
	Unterrichtsgestaltung • Aufgabenstellungen • Sozialformen • Mitbestimmungsmöglichkeiten der Schüler • Unterrichtsstörungen	
Schülerkompetenzen	Veränderungen im Schülerverhalten • Motivation, Konzentration, Aufmerksamkeit • Fachliche Kompetenzen • Medienkompetenz • Soziale Kompetenz	

Während der ersten Befragungswelle im April 2005 wurden 24 Lehrer-Interviews geführt. Auch bei der Lehrer-Befragung war es nicht in allen Fällen möglich, dieselben Personen zum zweiten Zeitpunkt erneut zu befragen. Insgesamt liegen Interviews von 22 Lehrerinnen und Lehrern vor, die an beiden Zeitpunkten befragt wurden. Darüber hinaus gehen in die Auswer-

tung noch weitere Interviews mit drei Lehrkräften ein, die nur zum zweiten Zeitpunkt befragt worden sind. Insgesamt sind für die vorliegende Untersuchung 49 Interviews ausgewertet worden. Die Interviews haben eine Länge von durchschnittlich 60 Minuten.

13 der befragten Lehrpersonen unterrichten im Notebook-Projekt das Fach Mathematik/Naturwissenschaften, 12 das Fach Deutsch. Die befragten Hauptschullehrerinnen und -lehrer unterrichten teilweise sowohl Deutsch als auch Mathematik/Naturwissenschaften in Notebook-Klassen. Diese Personen wurden im Interview schwerpunktmäßig zu einem der beiden Fächer befragt.

Bezüglich der Erfahrungen mit dem Notebook gibt es deutliche Unterschiede. 10 der Befragten waren erst

im Schuljahr des ersten Interviews in das Notebook-Projekt eingestiegen und hatten somit zum Zeitpunkt des ersten Interviews maximal 6 Monate mit Notebooks unterrichtet. Weitere 11 Lehrerinnen und Lehrer befanden sich im zweiten Jahr der Notebook-Nutzung. Drei Lehrkräfte schließlich hatten zum Zeitpunkt des ersten Interviews bereits seit über zwei Jahren mit Notebooks im Unterricht gearbeitet. Unter den nur am zweiten Zeitpunkt befragten Lehrpersonen befand sich ein Neueinsteiger, ein Lehrer im zweiten Jahr der Notebook-Nutzung und ein Lehrer mit mehr als drei Jahren Notebook-Erfahrung. Die Erfahrung mit dem Einsatz stationärer Computer im Unterricht bewegte sich zwischen mindestens 3 Jahren (7 Lehrer) und über 10 Jahren (6 Lehrer). Abbildung 15 zeigt die Computererfahrung der Lehrerinnen und Lehrer im Überblick.

Abb. 15: Computer- und Notebook-Erfahrung der im Interview befragten Lehrerinnen und Lehrer (L – hat an beiden MZP teilgenommen, n – einmalige Befragung)

		Deutsch-Lehrer(-innen)												
Jahre		n1	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L8	L9	L10	L11	L12	
	Notebook	< 1	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	> 3	
	Computer	> 4	> 3	> 3	> 3	> 3	> 6	> 6	> 3	> 6	> 6	> 10	> 10	
		Mathematik-Lehrer(-innen)												
Jahre		L13	L14	L15	L16	L17	L18	n2	L19	L20	L21	L22	n3	n4
	Notebook	< 1,5	< 1,5	< 1,5	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	> 3	> 3	> 3
	Computer	...	...	> 6	...	> 3	> 6	> 6	> 10	> 10	> 10	...	> 3	> 10

3.2.4. Schulleiter-Interviews

Um Einblick in die Rahmenbedingungen der Notebook-Implementation zu erhalten, wurde an jeder Schule jeweils ein Interview mit einem Mitglied der Schulleitung geführt. Diese Interviews dienten dazu, Informationen zum pädagogischen Profil und zur Stellung neuer Medien an der Schule zu sammeln. Weiterhin wurden Fragen zum bisherigen Verlauf, zur Orga-

nisation des Projekts und zur Steuerung durch die Schulleitung sowie zur Akzeptanz und Kooperation im Kollegium gestellt. Themen waren darüber hinaus die Kooperation mit den Eltern, dem Schulträger und der Initiative n-21 (vgl. Abb. 16). Bei der zweiten Befragung der Schulleiter lag der Schwerpunkt bei den organisatorischen und technischen Veränderungen. Insgesamt wurden 26 Interviews mit einer Länge von etwa 60 bis 90 Minuten geführt.

3.2.5. Interviews mit Medienkoordinatoren

Schließlich wurde an jeder Schule ein Gespräch mit mindestens einem Medien- oder, falls vorhanden, Projektkoordinator geführt. In diesen Interviews wurden teilweise ähnliche Themenkomplexe wie in den Schulleiter-Interviews erfragt, so die Stellung neuer Medien an der Schule, der bisherige Verlauf und die Organisation des Projekts, die Rolle der Schulleitung, die Akzeptanz und Kooperation im Kollegium sowie die Kooperation mit den Eltern, dem Schulträger und der Initiative n-21 (vgl. Abb. 17). Darüber hinaus wurden detaillierte Fragen zur technischen Ausstattung, zu Wartung und Support der Notebooks und zu technischen Problemen gestellt. Wie bei den Schulleitern wurden bei der zweiten Befragung schwerpunktmäßig Entwicklungen und Veränderungen seit der ersten Befragung thematisiert.

Die Interviews mit den Medienkoordinatoren dauerten ebenfalls etwa 60 bis 90 Minuten. Zum ersten Erhebungszeitpunkt wurden 17 Koordinatoren, zum zweiten Zeitpunkt 15 Koordinatoren befragt. Aufgrund von Personalwechseln liegen nur von 14 Personen Interviews zu beiden Messzeitpunkten vor.

Abb. 16: Kategorien und Stichprobe der Schulleiter-Interviews

Bereich	Kategorien	Stichprobe
Rahmenbedingungen	Pädagogisches Profil	MZP I1: 13 Schulleiter MZP I2: 13 Schulleiter
	Stellung neuer Medien an der Schule	
	Verlauf und Organisation des Projekts	
	• Medienkonzept/gemeinsame Zielstellung	
	• Aufteilung von Verantwortungsbereichen	
	• Projektteams/Steuergruppen	
	• Fortbildung der Lehrkräfte	
	• Steuerung durch Schulleitung	
	Akzeptanz und Kooperation im Kollegium	
	Zusammenarbeit mit Eltern, Schulträger, n-21	

Abb. 17: Themen und Stichprobe der Interviews mit Medienkoordinatoren

Bereich	Kategorien	Stichprobe
Rahmenbedingungen	Stellung neuer Medien an der Schule	MZP I1: 17 Medienkoordinatoren MZP I2: 15 Medienkoordinatoren
	Verlauf und Organisation des Projekts	
	• Medienkonzept/gemeinsame Zielstellung	
	• Aufteilung von Verantwortungsbereichen	
	• Projektteams/Steuergruppen	
	• Fortbildung der Lehrkräfte	
	• Steuerung durch Schulleitung	
	Akzeptanz und Kooperation im Kollegium	
	Zusammenarbeit mit Eltern, Schulträger, n-21	
	Technische Ausstattung, Wartung, Support, Probleme	

Abb. 18: Übersicht der Videoaufnahmen

	mit Notebook (KI. 8)			ohne Notebook (KI. 8)			Gesamt
	Deutsch	Mathe	Sonst.	Deutsch	Mathe	Sonst.	
Hauptschule	7	2	1	5	2	1	18
Realschule	3	2	1	3	2	1	12
Gymnasium	1	4	1	1	4	1	12
Gesamt	11	8	3	9	8	3	42

3.3. Unterrichtsbeobachtung

Zur Analyse der Unterrichtsgestaltung wurden Unterrichtsbeobachtungen durchgeführt. In allen Schulen wurden in einer Notebook-Klasse je eine Deutschstunde mit und eine ohne Notebook-Nutzung aufgezeichnet. Darüber hinaus wurden an Schulen, wo die Notebooks auch im Mathematikunterricht eingesetzt wurden, auch je eine Mathematikstunde mit und ohne Notebook-Nutzung aufgenommen. Wenn möglich, wurden dieselben Lehrkräfte gefilmt, die auch an der Interviewbefragung (s. u.) teilnahmen. Die Teilnahme war freiwillig und wurde

den betroffenen Lehrerinnen und Lehrern mindestens eine Woche im Voraus angekündigt.

Die Aufnahme der Unterrichtsvideos wurde im November 2005 und Februar 2006 in der 8. Jahrgangsstufe in Klassen, die zu Beginn der Studie auch an den Kompetenztests (vgl. Kap. 3.4) teilgenommen hatten, durchgeführt. Die Stunden wurden in den meisten Fällen an zwei aufeinander folgenden Tagen aufgezeichnet. Für die Aufzeichnung wurden eine Kamera und zwei Mikrofone (ein Ansteckmikrofon, das die Lehrperson trug, und ein Standmikrofon im Klassenraum) verwendet. Die Aufzeichnung erfolgte aus Schülerperspektive, d. h. die Kamera wurde schwerpunktmäßig auf den Lehrer gerichtet.

Insgesamt liegen 42 Unterrichtsbeobachtungen vor, von denen in 22 Stunden mit und in 20 Stunden ohne Notebook gearbeitet wurde. In Ausnahmefällen wurden Aufnahmen in anderen als den geplanten Fächern gemacht. Bei der Analyse der Aufnahmen erwies es sich allerdings als problematisch, diese mit den anderen Aufnahmen zu vergleichen. Deshalb wurden die Aufnahmen aus sonstigen Fächern von der Auswertung ausgeschlossen, so dass die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse auf nur 36 Aufnahmen beruhen. Abbildung 18 gibt einen Überblick über die Aufnahmen.

Abb. 19: Einschätzung der aufgezeichneten Stunde durch die Lehrerinnen und Lehrer

	gar nicht typisch	eher nicht typisch	unentschieden	eher typisch	sehr typisch
Für wie typisch schätzen Sie die aufgezeichnete Stunde im Vergleich zum normalen Unterricht ein?	--	1 3%	8 24%	15 46%	9 27%
Wie würden Sie das Verhalten Ihrer Schülerinnen und Schüler während der aufgezeichneten Stunde beschreiben?	--	3 9%	4 12%	14 42%	12 46%
	sehr nervös	eher nervös	unentschieden	eher nicht nervös	gar nicht nervös
Wie nervös und angespannt fühlten Sie sich während der Filmaufnahme?	1 3%	5 15%	5 15%	9 27%	13 39%

Nach der Aufzeichnung wurde den Lehrerinnen und Lehrern jeweils ein Kurzfragebogen vorgelegt, mit dem sie gebeten wurden einzuschätzen, wie „typisch“ die Stunde für ihren Unterricht ist, ob das Schülerverhalten von ihrem „normalen“ Verhalten abwich und ob sie selbst in der aufgezeichneten Stunde nervöser als sonst gewesen waren. Die Mehrheit der Stunden wurde als weitgehend typisch und normal eingeschätzt (vgl. Abb. 19). Die meisten Lehrkräfte schätzten sich selbst als nicht übermäßig nervös während der Aufnahme ein. Abweichungen von „normalen“ Stunden wurden vor allem darin gesehen, dass die Schülerinnen und Schüler ruhiger und zurückhaltender waren als im normalen Unterricht. Weiterhin gaben zwei Lehrpersonen an, dass die aufgezeichnete Stunde bezüglich Materialien oder Vorgehensweisen untypisch gewesen sei, um den Erfordernissen der Aufzeichnung (mit/ohne Notebook) zu genügen.

Für die Auswertung wurde ein Beobachtungsraster erstellt, mit dem inhaltliche Merkmale der aufgezeichneten Unterrichtsstunden erfasst wurden. Für einige Merkmale (Notebook-Nutzung, Sozialform) wurde ihr genauer Anteil an der Unterrichtsstunde bestimmt, andere Merkmale (Aufgabenstellungen, Lehrer-, Schülerverhalten) wurden hinsichtlich ihrer Ausprägung über den gesamten Verlauf der Unterrichtsstunde auf einer fünfstufigen Skala eingeschätzt. Zur Bestimmung der Zuverlässigkeit der Beurteilungen wurden alle Unterrichtsstunden von zwei Beobachtern unabhängig eingeschätzt und die Inter-Rater-Reliabilität (Intraklassen-Koeffizient) bestimmt. Im Falle nicht hinreichender Übereinstimmung wurde ein dritter Beurteiler hinzugezogen und die Reliabilität erneut bestimmt. Abbildung 20 gibt einen Überblick über die eingeschätzten Merkmale und ihre Inter-Rater-Reliabilität.

In die Auswertung ging das arithmetische Mittel der Beurteilungen aller Beobachter pro Skala ein. Zunächst wurden deskriptive Kennwerte berechnet (Mittelwerte). Der statistische Vergleich zwischen Unterrichtsstunden mit und ohne Notebooknutzung wurde mittels multivariater Varianzanalysen mit dem Analysesystem SPSS gerechnet.

Abb. 20: Beobachtungskriterien für die Unterrichtsbeobachtung und Inter-Rater-Reliabilität (Intraklassen-Koeffizient)

Item	ICC
Unterrichtsorganisation	
Zeit mit Notebook (Zeitanteil)	.829
Zeit ohne Notebook (Zeitanteil)	.841
Ausnutzung der Unterrichtszeit (Gesamturteil)	.778
Sozialformen	
Frontalunterricht (Zeitanteil)	.965
Einzelarbeit (Zeitanteil)	.940
Koop. Arbeit (Zeitanteil)	.895
Aufgabenstellungen	
Problemorientierung (Gesamturteil)	.711
Kombination von Informationsquellen und Arbeitstechniken (Gesamturteil)	.617
Komplexität (Gesamturteil)	.723
Alltagsnähe (Gesamturteil)	.733
Offenheit (Gesamturteil)	.837
Lehrerverhalten	
Förderung selbstständigen Lernens (Gesamturteil)	.645
Individuelle Rückmeldung an Schüler (Gesamturteil)	.722
Mitgestaltungsmöglichkeiten für Schüler (Gesamturteil)	.768
Schülerverhalten	
Konzentration (Gesamturteil)	.646
Kooperatives Verhalten (Gesamturteil)	.658

3.4. Kompetenz- und Leistungstests

Zur Untersuchung der Entwicklung von Schülerkompetenzen und zum Vergleich der Leistungsentwicklung in Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen wurden verschiedene Tests und Befragungen durchgeführt. Den Schülerinnen und Schülern wurden standardisierte Leistungstests in den Fächern Deutsch und Mathematik vorgelegt. Außerdem wurden sie

gebeten, einen Aufsatz zu schreiben. Darüber hinaus bearbeiteten sie Tests zu ihrem Computerwissen und zur Recherche und Verarbeitung von Informationen (Informationskompetenz-Test). Abbildung 21 vermittelt einen Überblick über die eingesetzten Tests, die Messzeitpunkte sowie die Stichprobe. Einzelheiten zu den verschiedenen Leistungsbereichen werden in den folgenden Abschnitten dargestellt.

Abb. 21: Leistungs- und Kompetenztests

Bereich	Test	Messzeitpunkte	Stichprobe
Fachleistungen	Hamburger Schultest Mathematik 6/7 und 8/9 Hamburger Schultest Deutsch 6/7 und 8/9	Wiederholte Messung an MZP 1 und MZP 4 (Januar 2005 und Oktober/November 2006)	MZP 1: 38 Klassen (832 Schüler) der KS 7, 24 Notebook-Klassen, 14 Parallelklassen MZP 4: 40 Klassen (895 Schüler) der KS 9, 25 Notebook-Klassen, 15 Parallelklassen
	Aufsatz	wie oben	MZP 1: 15 Klassen (331 Schüler) der KS 7, 7 Notebook-Klassen, 8 Parallelklassen MZP 4: 17 Klassen (383 Schüler) der KS 9, 8 Notebook-Klassen, 9 Parallelklassen
Schlüsselkompetenzen	Computer-Wissenstest (Wissenstest Computerbedienung)	MZP 1 (Jan 2005) und MZP 3 (Juli 2006)	MZP 1: 38 Klassen (832 Schüler) der KS 7, 24 Notebook-Klassen, 14 Parallelklassen MZP 3: 52 Klassen (1.033 Schüler) der KS 8, 9, 10, 34 Notebook-Klassen, 18 Parallelklassen
	Informationskompetenz-Test (Informationsrecherche und -verarbeitung)	MZP 2 (Juli 2005) und MZP 3 (Juli 2006)	MZP 2: 71 Klassen (1.340 Schüler) der KS 7, 8, 9, 46 Notebook-Klassen, 25 Parallelklassen MZP 3: 52 Klassen (1.033 Schüler) der KS 8, 9, 10, 34 Notebook-Klassen, 18 Parallelklassen

3.4.1. Fachleistungstests

Die Entwicklung der fachlichen Leistungen wurde im Rahmen einer Prä-Post-Untersuchung mit Kontrollgruppen überprüft. D. h. Schülerinnen und Schüler aus Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen wurden zunächst zu Beginn der Arbeit mit Notebooks getestet, um das Ausgangsniveau der Klassen festzustellen. Nach eineinhalb Jahren wurden die Klassen erneut getestet, um festzustellen, ob sich die Leistungen der Klassen, gemessen an ihrem Ausgangsniveau, unterschiedlich entwickelt haben (vgl. Kap. 2.4, Abb. 5).

Die Vorerhebung fand im Januar 2005 in der Klassenstufe 7 statt. Bei der Mehrzahl der getesteten Notebook-Klassen waren die Notebooks in den Wochen vor diesem Zeitpunkt ausgeliefert worden, so dass in den meisten Klassen erst kurze Zeit mit den Geräten gearbeitet worden war. Die Tests wurden an zwei aufeinander folgenden Tagen durchgeführt, an denen die Schüler jeweils max. drei Stunden getestet wurden. Neben den Fachleistungstests wurden den Schülern Tests zu fachübergreifenden Fähigkeiten sowie Fragebogen zu Unterricht und schulischem Lernen vorgelegt (vgl. Kap. 3.1.2 und Kap. 3.4.2).

Die zweite Erhebung wurde im Oktober und November 2006 durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt wurden nur die Fachleistungstests vorgelegt, so dass die Erhebung an einem Tag in drei aufeinander folgenden Schulstunden stattfinden konnte. Die Schülerinnen und Schüler wurden an ihren Schulen getestet. Beide Testwellen wurden von geschulten Versuchsleitern durchgeführt, die für einen standardisierten Ablauf der Tests sorgten.

Die Auswertung der Leistungstests erfolgte wie bei den Fragebogen mithilfe von Varianzanalysen und statistischen Signifikanztests (vgl. Kap. 3.1.1).

3.4.1.1. Stichprobe und Auswertung der standardisierten Leistungstests

Im Fach Mathematik wurde der Hamburger Schultest Mathematik 6/7 bzw. am zweiten Messzeitpunkt Mathematik 8/9 eingesetzt (Landesinstitut für Lehrbil-

Abb. 22: Verteilung der Schüler nach Schulform und Notebook-Nutzung an MZP 1 und 4

		Schulform der Klasse			Gesamt
		Hauptschule	Realschule	Gymnasium	
Notebook-Klasse (Kl. 7)	ja	134	154	233	521
	nein	47	78	184	309
Gesamt		181	232	417	830
Notebook-Klasse (Kl. 9)	ja	144	150	226	520
	nein	66	106	203	375
Gesamt		210	256	429	895

dung und Schulentwicklung Hamburg, 1998). Dieser Test enthält zwischen 35 und 44 Aufgaben aus den Bereichen Arithmetik, Geometrie, Algebra und Stochastik. Im Fach Deutsch kamen der Hamburger Schultest Deutsch 6/7 und Deutsch 8/9 zum Einsatz (Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg, 1998). Der Test für das Fach Deutsch setzt sich aus minimal 20 und maximal 28 Aufgaben zum Leseverständnis sowie 10 Aufgaben aus dem Bereich Sprache (Wortbedeutungen und Grammatik) zusammen. Bei den Tests handelt es sich um standardisierte Erhebungsverfahren, die für die Untersuchung zur Lernausgangslage und der Lernentwicklung Hamburger Schülerinnen und Schüler entwickelt wurden (Lehmann et al., 1999; 2002). Die Tests sind für die Erfassung der Entwicklung der Leistungen von Schülern aller drei Schulformen konzipiert. Während der Test für die Klassenstufe 7 für alle Schulformen identisch ist, wurden den Schülern in der Klassenstufe 9 der Schulform angepasste Versionen mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad vorgelegt (s. Lehmann et al., 2002 zum Aufbau der Tests).

An der ersten Erhebung im Januar 2005 nahmen 38 Klassen des 7. Jahrgangs mit insgesamt 830 Schülerinnen und Schülern, an der zweiten Erhebung im Oktober/November 2006 40 Klassen mit 895 Schü-

lerinnen und Schülern teil.⁵ Zu diesem Zeitpunkt wurden zusätzliche Klassen getestet, weil an einigen Schulen die Klassen zwischen dem ersten und zweiten Testzeitpunkt neu zusammengestellt worden waren, so dass ein Teil der Schüler der ersten Befragung sich nun in neuen Klassen befand, die vorher nicht getestet worden waren. Die Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf Notebook-Klassen und Schulformen kann Abbildung 22 entnommen werden.

Um die längsschnittliche Vergleichbarkeit der Daten trotz unterschiedlich schwieriger Tests zu gewährleisten, wurden die Werteverteilungen zu beiden Messzeitpunkte z-standardisiert (vgl. Kap. 3.1.1). Die Entwicklungen unterschiedlicher Subgruppen (z. B. Realschüler) können somit relativ zur Entwicklung der Gesamtgruppe interpretiert werden.

3.4.1.2. Stichprobe und Auswertung der Aufsätze

Neben den standardisierten Tests wurde einem Teil der Schülerinnen und Schüler an beiden Messzeitpunkten eine Schreibaufgabe vorgelegt, zu der sie einen Aufsatz verfassen sollten. Das Thema beider Aufsätze war die Nutzung des Computers (vgl. Abb. 23).

Zur Bearbeitung der Schreibaufgabe hatten die Schülerinnen und Schüler jeweils 45 Minuten Zeit. An der Schreibaufgabe nahmen am ersten Messzeitpunkt 15 siebte Klassen mit insgesamt 331 Schülerinnen und Schülern teil. Am zweiten Messzeitpunkt waren es 17 neunte Klassen mit 383 Schülerinnen und Schülern.⁶ Auch hier wurden neue Klassen einbezogen, weil sich die Klassenzusammensetzung an einigen Schulen verändert hatte. Die Zusammensetzung der Stichprobe an den beiden Messzeitpunkten ist in Abbildung 24 dargestellt.

Für die Auswertung wurden die Aufsätze, die mit der Hand geschrieben worden waren, zunächst transkribiert. Alle Aufsätze wurden anschließend bezüglich Schriftart und -größe einheitlich formatiert und hinsichtlich der enthaltenen Rechtschreib- und Grammatikfehler korrigiert. Für die Beurteilung wurde ein Raster entwickelt, das Kriterien zur Bewertung von Inhalt, Ausdruck, Aufbau und sprachlicher Richtigkeit enthielt. Das Raster lehnt sich an den Bewertungsschlüssel für die schriftlichen Prüfungen zum mittleren Schulabschluss an (Berliner Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport, 2006).

Abb. 23: Aufsatzaufgabe für die Klassenstufe 7 und 9

Aufsatzthema Klassenstufe 7	Aufsatzthema Klassenstufe 9
• Setze Dich in einem Text mit dem Thema „Computer und Internet“ auseinander! • Was machst Du mit dem Computer? • Was findest Du am Computer gut und was schlecht? • Was sagen Freunde und Bekannte zu dem Thema?	Computer im Alltag • Viele können sich ein Leben ohne Computer und Internet gar nicht mehr vorstellen. Ob zu Hause, in der Schule oder im Beruf – dank „ihm“ scheint alles schneller und problemloser möglich zu sein. Aber bringt der Computer im Alltag nicht auch neue Probleme mit sich, die es ohne ihn vielleicht gar nicht gäbe? • Schreibe einen Text, in dem Du Deine eigene Meinung zum Thema „Computer im Alltag“ formulierst. Gehe dabei von persönlichen Erfahrungen mit dem Computer aus. Dein Beitrag sollte für jeden verständlich und überzeugend formuliert sein und möglichst keine Rechtschreibfehler enthalten.

5 Von diesen lassen sich 38 Klassen und je nach Variable ca. 600 Schüler anhand ihrer individuellen Codes den Schülern der ersten Testwelle zuordnen. Aufgrund einzelner Ausfälle gehen in die Analyse der Tests jeweils leicht unterschiedliche Fallzahlen ein, die im Ergebnisteil detailliert beschrieben werden.

6 Von diesen lassen sich 15 Klassen und 246 Schüler anhand ihrer individuellen Codes den Schülern der ersten Erhebung zuordnen.

Aus den Aufsätzen von Schülern, die nur an einer der beiden Testwellen teilgenommen hatten (und deren Aufsätze deshalb nicht in die weiteren Analysen einbezogen wurden), wurde für jede Klassenstufe eine Stichprobe von Referenzaufsätzen für die Rater-Schulung ausgewählt, die jeweils fünf Bewertungsstufen (von sehr schlecht bis sehr gut) abbilden. Anhand des Kriterienrasters und der Referenzaufsätze wurden alle Schüleraufsätze von zwei Beurteilern unabhängig bewertet. Dabei wurde so vorgegangen, dass die Beurteiler zunächst auf der Grundlage der korrigierten Fassung den Inhalt und den Aufbau der Texte bewerteten. Anschließend beurteilten sie den Ausdruck und die sprachliche Richtigkeit anhand der Originalfassung der Aufsätze. Das Vorgehen orientiert sich an dem anderer Studien (DESI, LAU, ULME), in denen die Schreibleistung von Schülern untersucht wurde (Lehmann, 1990; Neumann, 2006).

Eine faktorenanalytische Betrachtung der Daten legte eine Zweifaktoren-Lösung nahe, mit dem Faktor I aus den Unterskalen Inhalt, Aufbau und Ausdruck und dem Faktor II aus der Skala Rechtschreibung/Grammatik. Für die Auswertung der Daten wurde deshalb für die beiden Dimensionen jeweils ein Gesamtmittelwert berechnet. Die Beurteilerübereinstimmungen der beiden Auswertungsdimensionen sind in Abbildung 25 dargestellt.

Abb. 24: Verteilung der Schüler nach Schulform und Notebook-Nutzung an MZP 1 und 4

		Schulform der Klasse			Gesamt
		Hauptschule	Realschule	Gymnasium	
Notebook-Klasse (KI. 7)	ja	36	50	80	166
	nein	45	40	80	165
Gesamt		81	90	160	331
Notebook-Klasse (KI. 9)	ja	34	53	107	194
	nein	59	54	76	189
Gesamt		93	107	183	383

Abb. 25: Kriterien der Aufsatzbeurteilung und Inter-Rater-Reliabilität (Intraklassen-Koeffizient)

Kategorie	ICC zu MZP 1 und MZP 4	
	7. Klasse	9. Klasse
Inhalt, Aufbau und Ausdruck (Dimension I)	.77	.74
Rechtschreibung und Grammatik (Dimension II)	.84	.90

3.4.2. Schlüsselkompetenz-Tests

3.4.2.1. Computer-Wissenstest

Der Computerwissenstest ist eine Eigenentwicklung, die eine Aktualisierung des von Schaumburg und Issing (2002) verwendeten Instruments darstellt. Der Test enthält 16 Items, die auf deklaratives und prozedurales Wissen, das für die Nutzung von Computer und Internet wichtig ist, abzielen. Zu den Fragen werden jeweils vier Antwortalternativen vorgegeben, aus

denen die richtige herauszusuchen ist. Zwei typische Items sind in Abbildung 26 wiedergegeben.

Der Computer-Wissenstest wurde den Schülerinnen und Schülern zum MZP 1 als Teil der Test-Erhebung und nochmals zum MZP 3 zusammen mit dem Schüler-Fragebogen vorgelegt (online-Erhebung). Eine Beschreibung der Stichprobe zum MZP 3 ist dem Abschnitt Schüler-Fragebogen (vgl. Kap. 3.1.2, Abb. 7) zu entnehmen.

Abb. 26: Beispielitems aus dem Computer-Wissenstest

Wissensart	Frage	Antwortalternativen
deklarativ	Was ist eine Verschlüsselung von Daten?	• Eine Technik, um einen Virenbefall zu verhindern. • Ein Dateiformat, bei dem die Daten komprimiert werden. • Eine absichtliche Unlesbarmachung von Daten. • Ein Schutz, um unabsichtliches Löschen zu verhindern.
prozedural	Du suchst eine Datei, hast aber vergessen, wo Du diese abgelegt hast. Was tust Du?	• Ich rufe die Systemsteuerung auf. Hier gebe ich den Namen der gesuchten Datei ein. • Ich gebe den Namen der Datei in eine Suchmaschine ein. • Ich wähle in einer Textverarbeitung (z. B. Word) die Funktion „Bearbeiten“ und dann „Suchen“. Dort gebe ich den Namen der Datei ein. • Ich wähle im Windows-Explorer den Befehl „Suchen“. Dort gebe ich den Namen der Datei ein.

Abb. 27: Sechs Grundfertigkeiten der Informationskompetenz nach Eisenberg und Berkowitz (1990)

1. Definition des Informationsbedarfs (Definition des Problems und Identifikation der für die Lösung erforderlichen Informationen)
2. Strategien, um Informationen zu finden (Zusammenstellung und Evaluation möglicher Informationsquellen, Auswahl der Quellen, die recherchiert werden sollen)
3. Lokalisierung und Zugriff (Ausfindigmachen der Quellen und Recherche der Information innerhalb dieser Quellen)
4. Informationsgebrauch (Evaluation der Information, Identifikation relevanter Information in den Quellen)
5. Strukturierung, Synthese und Präsentation (Strukturierung der Information, Integration von Information aus verschiedenen Quellen, Darstellung und Kommunikation des Ergebnisses)
6. Beurteilung (Bewertung der eigenen Ergebnisse und Vorgehensweisen)

3.4.2.2. Informationskompetenz-Test

Der in dieser Untersuchung verwendete Informationskompetenz-Test orientiert sich an den von Eisenberg und Berkowitz (1990) formulierten sechs Grundfertigkeiten, die für den sinnvollen Umgang mit Informationen benötigt werden (vgl. Abb. 27).

Um die Informationskompetenz der Schülerinnen und Schüler einzuschätzen, wurde ein kurzer Test konzipiert, der verschiedene Aspekte von Informationskompetenz mit Schwerpunkt Internetrecherche erfassen sollte. Der Test enthielt fünf in eine Rahmenhandlung (Recherche der Gefährlichkeit von Zeckenbissen) eingebettete Aufgaben unterschiedlicher Komplexität, die die Bereiche „Lokalisierung und Zugriff“, „Informationsgebrauch“ und „Strukturierung und Synthese“

abdecken (vgl. Abb. 28 für eine Beispielaufgabe). Die Mehrzahl der Aufgaben ist so formuliert, dass sie speziell auf Fähigkeiten bei der Recherche von Informationen im Internet abzielt.

Der Informationskompetenz-Test wurde den Schülerinnen und Schülern an den Messzeitpunkten 2 und in gekürzter Fassung (nur Aufgaben aus dem Bereich „Lokalisierung und Zugriff“ und „Informationsgebrauch“) am Messzeitpunkt 3 zusammen mit dem Schüler-Fragebogen vorgelegt. In die Auswertung in diesem Bericht geht nur die Kurzform des Tests ein, da nur an dieser Aussagen über die Entwicklung zwischen den Messzeitpunkten gemacht werden können. Einzelheiten zur Durchführung der Erhebung und zur Stichprobe wurden in Kapitel 3.1.2 dargestellt.

Abb. 28: Beispielitem aus dem Informationskompetenz-Test

Aufgabe	Frage	Antwortalternativen
Lokalisierung und Zugriff	Nun möchtest Du noch genauer wissen, ob die gefährliche Krankheit, die Zecken übertragen, für Menschen tödlich sein kann. Dazu willst Du eine Suche im Internet durchführen. Mit welchen Suchbegriffen würdest Du wohl am schnellsten die relevante Information finden?	• tödlich, Wandern, Krankheit • Zecken, Wandern, Österreich • Wandern, Urlaub, Österreich • Krankheit, Zecken, tödlich

4. ERGEBNISSE

Aus der vorangegangenen Darstellung der Anlage der Studie und der Untersuchungsmethoden wurde deutlich, dass zu den verschiedenen Teilbereichen dieser Studie ein großer Umfang an Daten mit unterschiedlichen Methoden und aus unterschiedlichen Quellen erhoben wurde. Um die Vielzahl von Einzelergebnissen zu integrieren, wird bei der Darstellung der Ergebnisse in diesem Teil so vorgegangen, dass die Ergebnisse aus den Teilstudien jeweils für einen Themenbereich gemeinsam dargestellt werden. Damit trotz der komplexen Datenstruktur die Nachvollziehbarkeit der Berichtlegung für den Leser gewährleistet ist, wird für die Ergebnisse jeweils einleitend erläutert, aus welchen Datenquellen sie stammen. Bei graphischen und tabellarischen Darstellungen wird die Quelle jeweils kenntlich gemacht. Die Darstellung und Diskussion der Ergebnisse erfolgen im Anschluss zusammenfassend für alle relevanten Datenquellen.

In Teil 4.1 wird zunächst auf die inner- und außerschulischen Rahmenbedingungen eingegangen, unter denen das Projekt stattfand. Dabei werden Aspekte der schulinternen Organisation des Notebook-Projekts sowie seine technischen Bedingungen in den Blick genommen und herausgearbeitet, welche Bedingungen sich für den Projektverlauf als günstig bzw. als ungünstig erwiesen haben. Anschließend wenden wir uns den schulexternen Bedingungen zu, die den Projektverlauf ebenfalls beeinflusst haben.

Teil 4.2 beschreibt die Nutzung der Geräte. Hier wird ausführlich dargelegt, wie häufig und zu welchen Tätigkeiten die Geräte in der Schule sowie im Privatbereich eingesetzt wurden.

Teil 4.3 widmet sich dem Unterricht, bzw. der Veränderung der Lernkultur in Notebook-Klassen. Es wird berichtet, welche Unterrichtsveränderungen die Lehrer und Schüler in den Notebook-Klassen im Vergleich zum herkömmlichen Unterricht im Verlauf der Projektzeit wahrnahmen bzw. welche Veränderungen im Rahmen unserer Unterrichtsbeobachtungen auch auf der Verhaltensweise sichtbar wurden.

In Teil 4.4 werden schließlich die Veränderungen auf Schülerebene dargestellt. An dieser Stelle werden auf der Grundlage von Lehrerinterviews und Schülerfragebogen Ergebnisse zum Schülerverhalten ausgeführt. Darüber hinaus werden Ergebnisse der Leistungstests (Mathematik, Deutsch) sowie der Tests und Fragebogen, die auf verschiedenen Schlüsselkompetenzen abzielen, dargestellt.

4.1. Inner- und außerschulische Rahmenbedingungen

Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse zu den schulischen und externen Rahmenbedingungen des Projekts beruhen auf den Daten aus der mündlichen Befragung von Schulleitern, Medienkoordinatoren und Lehrern sowie aus der schriftlichen Lehrer-Befragung. Die Daten werden in diesem Kapitel auf der Schulebene ausgewertet, d. h. die Aussagen aller Beteiligten einer Schule werden gemeinsam betrachtet und anschließend über alle Schulen hinweg vergleichend ausgewertet.

Einleitend wird auf die schulorganisatorischen Bedingungen eingegangen. Aspekte, die hier betrachtet werden, sind die Projektorganisation, die Rolle der Schulleitung, die Kooperation der Lehrkräfte, der Stand der Arbeit am schulischen Medienkonzept sowie die Qualifikation und Kompetenz der Lehrkräfte.

Anschließend werden die technischen Rahmenbedingungen genauer beleuchtet. In diesem Kapitel werden Einzelheiten zur Ausstattung der Schulen mit Hardware und Peripheriegeräten, zur Vernetzung und Internetzugang, zu Wartung und Support der Notebooks sowie technisch-organisatorische Probleme und Lösungen dargestellt. Daten zu den technischen Rahmenbedingungen wurden zusätzlich zu den oben genannten Datenquellen auf der Grundlage der Schulkontextbogen ermittelt. Außerdem werden in diesem Teil Ergebnisse der Schulträger-Befragung ausgeführt, die zum schulträgerseitigen technischen Support und zur Zusammenarbeit von Schulen und Schulträgern Auskunft geben.

Abschließend werden die Ergebnisse zu außerschulischen Rahmenbedingungen dargelegt. Genauer wird hier auf die Unterstützung der Schulträger, die Zusammenarbeit mit den Eltern sowie weitere schulexterne Bedingungen eingegangen.

Abbildung 29 zeigt die Datenquellen und die Untersuchungsaspekte im Überblick.

4.1.1. Schulorganisatorische Rahmenbedingungen

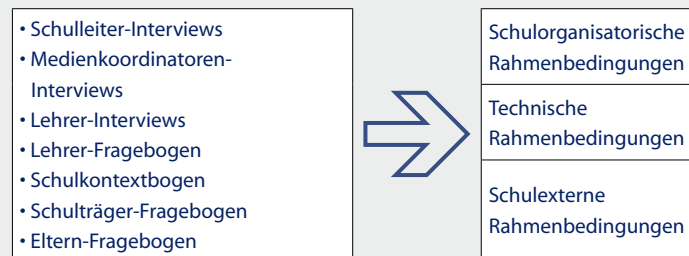
4.1.1.1. Schulinterne Organisation des Projekts

Auf schulischer Ebene, dies zeigen die Ergebnisse der Interviews, ist die Projektorganisation ein entscheidender Erfolgsfaktor des Projekts. Die Projektorganisation bringt eine Reihe von zusätzlichen Aufgaben für die Schule mit sich.

Die Organisationstätigkeiten, die im Rahmen des Projekts geleistet werden, umfassen z. B. die Information der Eltern sowohl vor Beginn des Projekts als auch im Projekt, die Organisation der Finanzierung, die Zusammenstellung von Klassen und Gewinnung von Lehrern für die Notebook-Klassen, die technische Wartung und den Support der Geräte, die Dokumentation der Notebook-Arbeit, die Entwicklung (medien-)pädagogischer Konzepte, die Fortbildung der Lehrerinnen und Lehrer der Notebook-Klassen sowie die Förderung der Lehrerk Kooperation.

Wie wurde diese Arbeit an den Schulen organisiert und bewältigt? An sechs der 13 Schulen werden die Organisationstätigkeiten von mehreren Personen oder Personengruppen geleistet, wobei typischerweise der gesamte technische Bereich und teilweise auch die Fortbildungen an einen technischen Koordinator abgegeben werden, während die Schulleitung die Kommunikation nach außen übernimmt (z. B. mit den Eltern oder dem Schulträger) sowie für die schulinterne Organisation verantwortlich ist (z. B. für die Zusammenstellung von Klassen und Lehrerteams). An vier Schulen gibt es Koordinatorenteams, die sich die Aufgaben im Notebook-Projekt teilen, so dass ein Koordinator primär für den technischen Bereich (Wartung und Support von Geräten und Netzwerk)

Abb. 29: Datenquellen der Ergebnisse zu schulischen- und schulexternen Rahmenbedingungen



zuständig ist, während der andere sich um organisatorische Aufgaben sowie die schulinterne Fortbildung, Vernetzung der Lehrer, Außendarstellung des Projekts etc. kümmert. Weiterhin werden an einigen Schulen Schulassistenten, Ein-Euro-Kräfte und Schüler in die Organisation des Projekts eingebunden, die schwerpunktmäßig die technische Wartung und den Support der Geräte unterstützen (vgl. Abschnitt 4.1.2.3). Nicht zuletzt ist an allen Schulen auch zumindest ein Teil der Lehrerinnen und Lehrer an der Organisation des Projekts beteiligt, indem z. B. Klassenlehrer die Kommunikation mit den Eltern übernehmen oder Fachleiter in die Entwicklung pädagogischer Konzepte für den Notebook-Einsatz einbezogen werden.

In Anlehnung an Scholl und Prasse (2000) wurden die 13 Schulen hinsichtlich ihrer Organisationsstrukturen auf unterschiedliche Konfigurationen analysiert. Scholl und Prasse (2000) hatten bei einer Evaluation der Interneteinführung an Schulen verschiedene typische Konstellationen des Informationsaustauschs und der Zusammenarbeit der Akteure der Internetarbeit an Schulen gefunden, die die Implementation neuer Medien in den Schulalltag in unterschiedlichem Ausmaß fördern oder behindern können (vgl. Abb. 30).

Abb. 30: Typische Konstellationen des Informationsaustauschs und der Zusammenarbeit der Akteure der Internetarbeit an Schulen (Scholl & Prasse, 2000)

Tendenz zur Isolation

Es gibt einen Projektkoordinator, der allein für das gesamte Projekt verantwortlich ist und isoliert agiert. Das Kollegium erhält kaum Informationen über das Projekt. Die Unterstützung der Schulleitung ist schwach. Die ungünstigste Konstellation für einen erfolgreichen Projektverlauf.

Aufgabenkonzentration

Alle Verantwortungsbereiche sind bei einer (relativ gut vernetzten) Person in der Schule konzentriert. Die fördernde bzw. hemmende Rolle dieser Konstellation hängt im starken Maße von der entsprechenden Person und dem Projektstadium ab.

Kleines Netzwerk (Geschlossene Gruppe)

Organisation der Projektes liegt in der Händen eines kleinen Kreises aktiver Lehrer. Kleine Netzwerke können effektiv sein, wenn alle wichtigen Akteure inklusive der Schulleitung eingebunden sind und der Informationsfluss ins Kollegium gut funktioniert. Kleine Netzwerke beinhalten jedoch auch die Gefahr geschlossener Gruppen, die abgehoben vom Rest des Kollegiums agieren.

Komplexes Netzwerk

Dies ist die für die Nachhaltigkeit des Projektes günstigste Konstellation. Die Aufgaben sind auf eine größere Gruppe von Personen verteilt. Alle wichtigen Akteure sowie ein Mitglied der Schulleitung sind Teil des Projektteams. Darüber hinaus ist die Gruppe der Akteure an andere schulinterne Gruppen angebunden, indem z. B. Fachleiter in Kooperation mit den Projektkoordinatoren arbeiten.

In den von uns untersuchten Schulen lassen sich hinsichtlich der organisatorischen Strukturen ebenfalls vier Netzwerktypen erkennen, die im Folgenden beschrieben werden:

Netzwerktyp 1: Tendenz zur Isolation (3 Schulen)

An drei Schulen lässt sich eine Tendenz zur Isolation des Projektkoordinators erkennen. Der Projektkoordinator agierte relativ isoliert und hielt Kontakt zu einem kleinen Kreis aktiver Notebook-Lehrer. Das Kollegium erhält kaum Einsicht in die Arbeit der Notebook-Lehrer und fühlt sich im Vergleich zu den anderen Netzwerktypen relativ schlecht informiert.

Das Engagement der Schulleitung in diesen Schulen ist eher gering ausgeprägt.

Bezüglich der Projektorganisation zeigt sich in diesen Schulen, dass häufig lediglich die vordringlichen Aufgaben bearbeitet werden können. Dies sind in erster Linie organisatorische Tätigkeiten sowie die technische Wartung der Geräte. Insbesondere für die pädagogisch-konzeptionelle Arbeit, Fortbildung und die Ausweitung des Projekts im Kollegium fehlten die notwendigen Ressourcen. Dabei wurde an zwei Schulen der Koordinator des Projekts während des Beobachtungszeitraums gestärkt, indem er in die Schulleitungsebene aufrückte (Übergang von Netzwerktyp 1 zu 2).

Netzwerktyp 2: Konzentration der Projektorganisation (4 Schulen)

An vier Schulen war die Projektorganisation auf eine zentrale Person konzentriert, die alle Verantwortungsbereiche im Zusammenhang mit der Notebook-Nutzung betreute. In drei dieser Fälle war es der Schulleiter bzw. ein Mitglied der Schulleitung, das das Projekt initiiert und koordiniert hat.

Ist die Projektorganisation auf eine Person in zentraler Position in der Schule wie einem Mitglied der Schulleitung konzentriert, hat das Projekt einen stärkeren Rückhalt der Leitungsebene. Damit ist z. B. der Informationsfluss ins Kollegium bzw. die Einbindung der Lehrkräfte eher gewährleistet, und die Voraussetzungen für die schulweite Ausweitung des Projekts sind deutlich besser. Besonders zu Beginn des Projekts kann diese Konstellation mitunter sehr erfolgreich sein. Gerade in der Anfangsphase des Projekts hat sie den Vorteil, dass klare Strukturen vorhanden sind und das Projekt zielstrebig vorangetrieben werden kann. Mit zunehmender Zahl der Notebook-Klassen steigt allerdings die Belastung für den Projektkoordinator, was dazu führen kann, dass der Integrationsprozess ins Stocken gerät. An zwei Schulen konnte im Verlauf der Evaluation ein Übergang von einer Konzentrations- zu einer Netzwerkkonstellation beobachtet werden, der mit dem Ziel vollzogen wurde, den Koordinator zu entlasten (Übergang von Netzwerktyp 2 zu 3).

Netzwerktyp 3: Kleines Netzwerk (5 Schulen)

An weiteren fünf Schulen findet man ein kleines Netzwerk: Die Projektaufgaben werden auf einen kleinen Kreis von zwei bis drei Personen aufgeteilt. Typischerweise gibt es die oben beschriebene Aufgabenteilung zwischen technischen Aufgaben auf der einen und sonstigen organisatorischen Aufgaben (Finanzierung, Elternarbeit, Klassenzusammenstellung) auf der anderen Seite. Häufig ist ein Mitglied der Schulleitung Teil des Netzwerks.

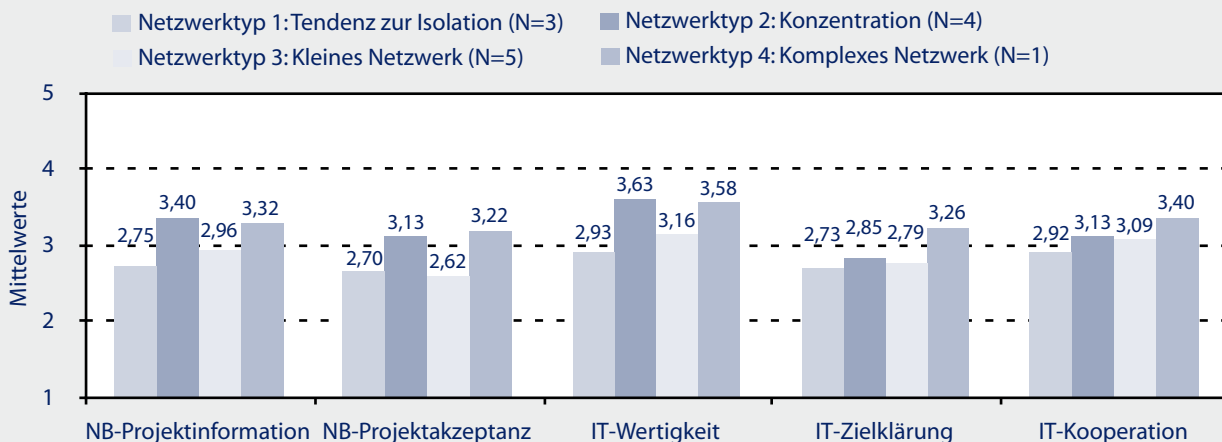
In Schulen mit einem kleinen Netzwerk wird in unserer Stichprobe relativ oft beklagt, dass besonders im Bereich der pädagogisch-didaktischen Arbeit sowie der Konzeption und Durchführung entsprechender Fortbildungen Ressourcen fehlten. Kleine Netzwerke entstehen, wie oben beschrieben, aus der Notwendigkeit, eine Aufgabenteilung vorzunehmen, weil die zu leistenden Arbeiten die Kapazitäten einer Einzelperson übersteigen. Sie können jedoch auch problembehaftet sein, wenn sie ähnlich wie Netzwerktyp 1 teilweise isoliert arbeiten und die Kooperation der Beteiligten Problemen unterworfen ist, was in einigen der hier klassifizierten Schulen der Fall ist.

Netzwerktyp 4: Komplexes Netzwerk (1 Schule)

Ein komplexes Netzwerk, in das sowohl für die technische Seite als auch für die organisatorischen und pädagogisch-konzeptionellen Aufgaben mehrere verantwortliche Personen eingebunden sind (inklusive der Schulleitung) und das mit anderen schulinternen Gruppen vernetzt ist (z. B. Fachleiter in Kooperation mit den Projektkoordinatoren), konnte nur an einer Schule klassifiziert werden. In dieser Schule existiert eine eigene Funktionsstelle für den pädagogisch-didaktischen Bereich. Zwischen den Verantwortlichen besteht eine intensive Kooperation, und ein enger Kontakt der Koordinatorengruppe zum Kollegium ist gegeben. Diese Konstellation verfügt über die besten Voraussetzungen für eine Ausweitung und Verstärkung des Projekts.

Die Rolle der Netzwerktypen wird deutlich, wenn diese mit den Aussagen der [Lehrer-Fragebogen](#) in Beziehung gesetzt werden. Hier wurden Notebook- und Nicht-Notebook-Lehrer dazu befragt, wie sie die Stimmung und Informationsqualität im Notebook-Projekt sowie das Medienklima insgesamt an der Schule einschätzen. Für jede Schule wurden aus den Lehrerantworten pro Schule aggregierte Mittelwerte für die folgenden Bereiche berechnet:

Abb. 31: Lehrerurteile zu Projektinformation, Projektakzeptanz und Medienklima (1 = gering, 5 = hoch; Quelle: Lehrer-Fragebogen)



Notebook-Projekt:

- Projektinformation: „Wie gut fühlen sich die Lehrer über das Projekt informiert?“
- Projektakzeptanz: „Steht das Kollegium dem Projekt positiv gegenüber?“

Dimensionen eines innovativen Medienklimas

(Prasse, 2005):

- IT-Wertigkeit: „Welche Wertigkeit hat der Bereich Neue Medien an der Schule?“
- IT-Zielklärung: „Werden die Ziele des Computereinsatzes diskutiert? Inwieweit besteht im Kollegium Konsens zu den pädagogischen Zielen der Nutzung Neuer Medien?“
- IT-Kooperation: „Wie gut ist die Qualität der Kommunikation und Kooperation im Kollegium bezüglich des Computereinsatzes im Unterricht?“
- IT-Schulleitung: „Welche Rolle übernimmt die Schulleitung bei der IT-Integration?“ Anhand der aggregierten Werte wurden anschließend die vier Netzwerktypen verglichen.⁷ Die Ergebnisse zeigt Abbildung 31.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Netzwerktypen 2 und 4 über eine tendenziell bessere Projektinformation und Projektakzeptanz im Kollegium verfügen. In diesen beiden Typen ist auch die Wertigkeit des Themas Computereinsatz generell etwas höher als in den Netzwerktypen 1 und 3. Die Qualität der Zielklärung und der Kooperation/Kommunikation wird lediglich im Netzwerktyp 4 (eine Schule!) höher eingeschätzt (vgl. Abb. 31).

4.1.1.2. Rolle der Schulleitung

Schulleitungen nehmen bei schulischen Innovations- und Veränderungsprozessen eine Schlüsselrolle ein (Prasse et al., 2007). Dies gilt auch im vorliegenden Projekt: An acht der dreizehn Schulen ging die Initiative, sich am Modellversuch 1000mal1000 zu beteiligen, von einem Mitglied der Schulleitung aus. An elf Schulen ist sie direkt an der Projektorganisation beteiligt, wobei sie unterschiedliche Aufgaben übernimmt.

⁷ Auf eine statistische Prüfung der Unterschiede auf Schulebene wird an dieser Stelle, wie bei allen folgenden Mittelwertvergleichen, aufgrund der geringen Fallzahl (N=13) verzichtet.

Schulleitungen obliegen bei der Integration neuer Medien verschiedene Aufgabenbereiche (Breiter et al., 2003; Schulz-Zander, 2001; Scholl & Prasse, 2000), die auch im vorliegenden Projekt in den Interviews von den Projektverantwortlichen und Lehrerinnen und Lehrern benannt werden:

- **Infrastruktur und Support:** Hierzu zählen die Beschaffung und Wartung von Hardware- und Peripheriegeräten und Netzwerk. Die Rolle der Schulleitung besteht vor allem darin, Ressourcen zu eröffnen, um die technische Ausstattung zu verbessern. Die Schulleitung kommuniziert z. B. Bedürfnisse der Schule an den Schulträger oder bemüht sich um Sponsoren.
- **Organisation:** Die Schulleitung ist dafür verantwortlich, organisatorische Voraussetzungen zu schaffen, die die Arbeit mit Notebooks für die Lehrerinnen und Lehrer erleichtern bzw. den Einsatz von Notebooks begünstigen. Hierzu zählt der Aufbau einer schulinternen Organisationsstruktur, indem z. B. entsprechende Funktionsstellen eingerichtet und in die bestehende Organisationsstruktur eingebunden werden. Auch die Veränderung der räumlichen und/oder zeitlichen Organisation des Schultages, um veränderten Bedürfnissen der Notebook-Lehrer gerecht zu werden (z. B. Einrichtung von größeren zeitlichen Blöcken, um projektbasiertes Arbeiten zu erleichtern), fällt in den Verantwortungsbereich der Schulleitung.
- **Kooperation und Kommunikation:** Die Schulleitung wirkt unterstützend auf die Kommunikation und Kooperation in der Schule, indem sie z. B. Freiräume für Lehrerkoooperation einräumt (z. B. durch Einrichtung gemeinsamer Freistunden, Bildung von Lehrerteams), Anlässe schafft, bei denen über Erfahrungen aus dem Projekt berichtet werden kann (z. B. bei Konferenzen, dienstlichen Besprechungen) und selbst reichhaltige Kommunikationswege nutzt.
- **Qualifikation:** Der Einsatz von Notebooks erfordert technische und methodische Kompetenzen, über die viele Lehrkräfte zu Beginn des Projekts nicht verfügen. Deshalb gehört es zu den Aufgaben der Schulleitung, dafür Sorge zu tragen, dass schulinterne und/oder externe Fortbildungen angeboten und auch wahrgenommen werden (können), z. B. indem sie entsprechende zeitliche und finanzielle Ressourcen zur Verfügung stellt. Darüber hinaus trägt sie, z. B.

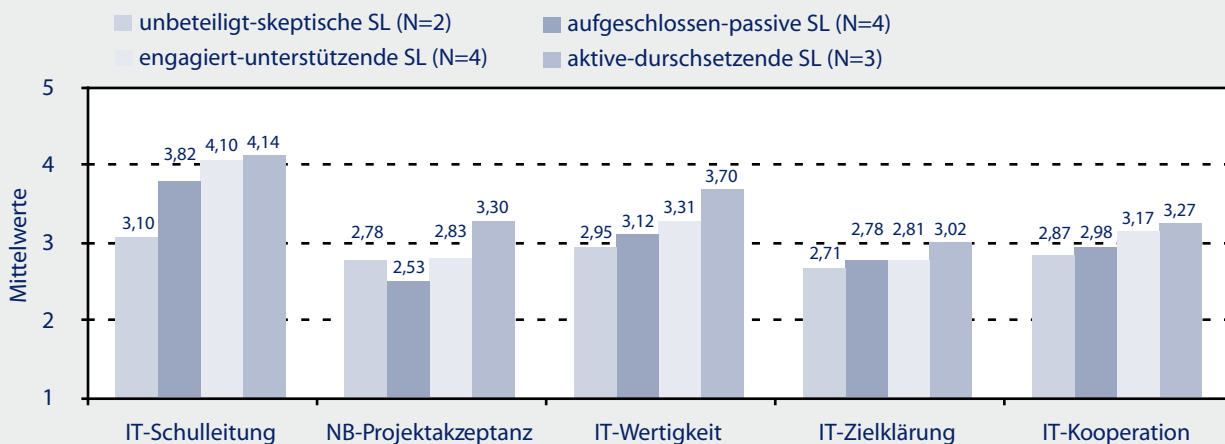
durch entsprechende Zielvereinbarungen mit den Lehrkräften, dafür Sorge, dass die Notebooks im Unterricht eingesetzt werden.

- **Zielklärung:** Die Schulleitung unterstützt die Entwicklung gemeinsamer Zielvorstellungen im Kollegium für den Einsatz Neuer Medien generell bzw. der Notebooks im Besonderen. Diese Zielklärung ist die Basis für die Entwicklung schulischer Medienkonzepte und deren umfassende Umsetzung im Rahmen der Unterrichtsentwicklung.
- **Priorität und Wertigkeit:** Nicht zuletzt hängt es in erster Linie von der Schulleitung ab, welche Wertigkeit bzw. Priorität das Projekt in der Schule erhält. Dies drückt sich zum einen darin aus, wie viel Engagement die Schulleitung in den zuvor genannten Bereichen zeigt, aber auch darin, dass die Bedeutung und Zielsetzung des Projekts nach außen wie nach innen kommuniziert und Akteure bzw. Vorreiter gestärkt werden. Hier ist es z. B. auch von Bedeutung, ob die Schulleitung selbst in einer Notebook-Klasse unterrichtet.

Zwischen den Schulen gibt es deutliche Unterschiede, in welchem Ausmaß die Schulleitung sich in diesen Bereichen engagiert. Anhand der Interviewaussagen von Schulleitern, Medienkoordinatoren und Lehrern lassen sich die Schulleitungen der 13 Schulen den folgenden vier Typen zuordnen:

- **Unbeteiligt-skeptische Schulleitung (2 Schulen):** Die Schulleitung von zwei Schulen hat die Verantwortung für das Projekt an eine andere Person bzw. Personen übergeben und steht dem Projekt selbst eher skeptisch gegenüber. In der Wertigkeit der Schule wird dem Projekt eine untergeordnete Stellung eingeräumt.
- **Aufgeschlossen-passive Schulleitung (4 Schulen):** An vier Schulen steht die Schulleitung dem Projekt positiv gegenüber, fördert es auch in Teilbereichen, aber eher auf Nachfrage bzw. reaktiv. Sie ist nicht die treibende Kraft hinter dem Projekt, behindert es aber auch nicht. In der Wertigkeit der Schule steht das Projekt gleichberechtigt neben anderen Projekten und Initiativen.
- **Engagiert-unterstützende Schulleitung (4 Schulen):** Die Schulleitung von vier Schulen zeigt ihr Engagement für das Projekt, indem sie entsprechende Ressourcen bereitstellt und sich selbst am Projekt beteiligt. Von den Lehrern wird sie im Interview als engagiert und unterstützend bewertet. Sie kommuniziert eine hohe Wertigkeit des Projekts. Anders als die aktiv-durchsetzende Schulleitung fordert sie jedoch keine Beteiligung ein, sondern setzt gerade im Bereich Personalentwicklung auf die Eigeninitiative der Lehrkräfte.

Abb. 32: Lehrerurteile zu Schulleitung, Projektakzeptanz und Medienklima (1 = gering, 5 = hoch; Quelle: Lehrer-Fragebogen)



- **Aktiv-durchsetzende Schulleitung (3 Schulen):** An drei Schulen ist die Schulleitung in allen o. g. Aufgabenbereichen aktiv. Sie setzt eine Vielzahl von Strategien ein, um dafür zu sorgen, dass die Beteiligung der Lehrerinnen und Lehrer am Projekt steigt und die Projektziele umgesetzt werden. Häufig genannte Strategien dieser Schulleitungen sind z. B. öffentliches Lob für aktive Lehrer, Initiativen zur Stärkung von Vernetzung und Kooperation der Lehrkräfte sowie die Vereinbarung von Projektaufgaben mit einzelnen Lehrkräften bzw. Arbeitsgruppen und eine entsprechende Ergebniskontrolle.

Die Ergebnisse des **Lehrer-Fragebogens** bestätigen zunächst die auf der Basis der Interviews getroffenen Klassifizierungen: Die aktiv-durchsetzende sowie die engagiert-unterstützende Schulleitung erhält auch vom Kollegium die tendenziell positivere Einschätzung (vgl. die Skala „IT-Schulleitung“ in Abb. 32). Darüber hinaus ist in Schulen mit einer aktiv-durchsetzenden Schulleitung insbesondere die Notebook-Projektakzeptanz und die generelle Wertigkeit des Computereinsatzes stärker ausgeprägt. Hinsichtlich der Zielklärung und der Kooperation im Kollegium sind die Unterschiede geringer. Insgesamt eher ungünstig wirkt dagegen eine unbeteiligt-skeptische Haltung der Schulleitung (vgl. Abb. 32).

4.1.1.3. Kooperation der Lehrerinnen und Lehrer

Viele Lehrerinnen und Lehrer betreten mit dem Einsatz von Notebooks im Unterricht Neuland und erproben neue Unterrichtskonzepte. Darüber hinaus entsteht in Notebook-Klassen ein erhöhter Abstimmungsbedarf, wenn z. B. Kompetenzen im Umgang mit Computer und Internet arbeitsteilig in mehreren Fächern vermittelt werden. Kooperation und Austausch sind deshalb eine entscheidende Voraussetzung für die Unterrichtsentwicklung an den Schulen und ein wichtiger Bestandteil der Integration der Notebook-Arbeit in den Unterricht.

An allen 13 Schulen wurde von Lehrern und Projektverantwortlichen in den **Interviews** beschrieben, dass es Kooperationen und Absprachen der Lehrkräfte gibt. Dabei handelt es sich um informelle Gespräche,

die in den Pausen oder nach dem Unterricht je nach Gesprächsbedarf stattfinden. Vor allem wird unter Fachkollegen und unter Kollegen derselben Klassen kooperiert. In drei Schulen wird explizit von fachübergreifenden Kooperationen berichtet. Gegenstand der Kooperation ist der Austausch von Unterrichtsmaterialien, die gegenseitige Beratung hinsichtlich der Integration des Notebooks in den Unterricht sowie gegenseitige technische und organisatorische Hinweise und Tipps. Darüber hinaus gibt es Absprachen über eingeführte Themen und Software.

Neben dieser informellen Kooperation werden die Erfahrungen der Notebook-Lehrer an insgesamt acht Schulen auch in einem stärker formalisierten Kontext unterstützt. So wird die Notebook-Arbeit z. B. in Teamsitzungen, Fachkonferenzen oder bei Dienstbesprechungen thematisiert. Vier Schulen hatten zum Zeitpunkt des ersten Interviews einen Notebook-Arbeitskreis speziell für die Notebook-Lehrer ins Leben gerufen. Zum zweiten Zeitpunkt war diese Initiative allerdings an drei dieser Schulen wieder aufgegeben worden. Dafür hatten in der Zwischenzeit zwei weitere Schulen eine solche Arbeitsgruppe gegründet. Als Ursachen für die Aufgabe der Notebook-Arbeitsgruppen wird mangelnde Zeit und fehlendes Interesse sowie der Ausstieg von engagierten Lehrerinnen und Lehrern genannt, aber auch, dass mit zunehmender Erfahrung der Beteiligten der Bedarf an einer solchen formalisierten Kooperation abgenommen habe.

An sieben Schulen wird berichtet, dass die Weitergabe von Unterrichtsmaterialien auch über elektronische Dateiaustauschsysteme realisiert wird (z. B. gemeinsame Verzeichnisse der Fachgruppen auf dem Schulserver, persönliche Homepages einzelner Lehrerinnen und Lehrer). Allerdings wird an allen Schulen eingeschränkt, dass von dieser Möglichkeit nur vereinzelt Gebrauch gemacht wird. Gründe, die hierfür genannt werden, sind der mit der elektronischen Dokumentation verbundene Aufwand und urheberrechtliche Bedenken.

Große Unterschiede bestehen zwischen den Schulen hinsichtlich des beschriebenen Umfangs an Kooperation, der Anzahl an beteiligten Lehrkräften sowie bezüg-

lich der Häufigkeit und Regelmäßigkeit formeller und informeller Treffen. Auch hier gibt es wieder typische Konfigurationen, denen die 13 Schulen zugeordnet werden können:

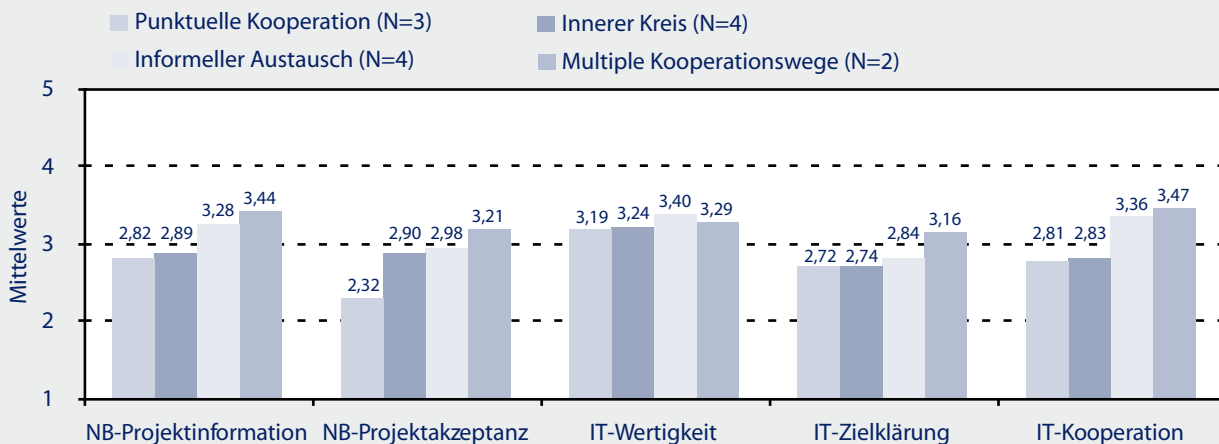
- **Punktueller Kooperation (3 Schulen):** An drei Schulen schließlich wird berichtet, dass eine Kooperation nur informell und nur zwischen einzelnen Lehrkräften stattfindet. Die typische Situation der Lehrerinnen und Lehrer wird an diesen Schulen als „Einzelkämpfer-Dasein“ beschrieben. Die Arbeit in den Notebook-Klassen ist sowohl für die Notebook-Lehrer als auch für Lehrer, die nicht mit Notebooks unterrichten, wenig transparent.
- **Innerer Kreis (4 Schulen):** Ebenfalls an vier Schulen beschränkt sich die informelle und teilweise auch formalisierte Kooperation auf einen relativen geschlossenen Kreis aktiver Notebook-Lehrer. Lehrerinnen und Lehrer, die sich nicht am Projekt beteiligen, erhalten wenig Einblick in die Notebook-Arbeit und werden auch kaum zur Teilnahme ermutigt.
- **Informeller Austausch (4 Schulen):** An vier Schulen wird über einen regen informellen Austausch, an dem das gesamte Kollegium beteiligt ist, berichtet. Die Arbeit in den Notebook-Klassen ist auch für Nicht-Notebook-Lehrer transparent, z. B. durch Ge-

spräche im Lehrerzimmer bzw. mit Notebook-Lehrern. Formalisierte Kooperationswege (z. B. Arbeitsgruppen, Stammtisch) gibt es nicht.

- **Multiple Kooperationswege (2 Schulen):** An zwei Schulen gibt es neben einem regen informellen Austausch im Kollegium unterschiedliche formalisierte Wege der Kooperation (Arbeitsgruppen, Stammtisch). Es gibt Initiativen, nicht am Projekt teilnehmende Lehrerinnen und Lehrer einzubinden. Es wird Wert auf Transparenz und Weitergabe von Informationen gelegt.

Zwischen den Schulformen gibt es keine systematischen Unterschiede in der Kooperationsstruktur. Allerdings wird an zwei kleineren Schulen mit regem informellen Austausch darauf hingewiesen, dass eine Formalisierung der Kooperation durch Arbeitsgruppen oder Stammtische aufgrund der geringen Größe der Schule und der ohnedies bestehenden engen Kooperation als nicht sinnvoll erachtet werde. Demgegenüber wird an den drei Schulen, an denen nur punktuell kooperiert wird, als Grund hierfür angegeben, dass die „kritische Masse“ aktiver Lehrkräfte fehle, also teilweise überhaupt nur ein oder zwei Kollegen für einen Austausch zur Verfügung ständen. An zwei Schulen wurde kritisiert, dass insgesamt an der Schule keine sehr aus-

Abb. 33: Lehrerurteile zu NB-Projektinformation, NB-Projektakzeptanz und Medienklima (1 = gering, 5 = hoch; Quelle: Lehrer-Fragebogen)



geprägte Kooperationskultur herrsche. Allerdings wird auch an anderen Schulen von Hindernissen für eine intensive Kooperation berichtet. An insgesamt sieben Schulen wird bemängelt, dass verschiedene organisatorische Gegebenheiten eine intensive Kooperation behindern. So beklagen Lehrerinnen und Lehrer an sechs Schulen fehlende gemeinsame Freistunden, die für Erfahrungsaustausch, konzeptionelle Arbeit und gegenseitige Unterrichtsbesuche genutzt werden können.

Setzt man die Kooperationstypen wiederum mit den Aussagen der Lehrerinnen und Lehrer im *Lehrer-Fragebogen* in Beziehung, so zeigt sich, dass sich die Lehrer in Kollegien, die durch einen regen informellen Austausch bzw. durch multiple Kooperationswege gekennzeichnet sind, tendenziell besser über das Projekt informiert fühlen und die Kooperation in der Schule auch positiver beurteilen. Die Akzeptanz für das Notebook-Projekt ist in Schulen, in denen nur punktuell kooperiert wird, tendenziell geringer als in Schulen, in denen ein größerer Kreis von Lehrkräften kooperiert. In Schulen mit multiplen Kooperationswegen wird auch die Zielklärung in der Schule generell positiver beurteilt, während sich mit der Wertigkeit Neuer Medien in der Schule kein Zusammenhang zeigt (vgl. Abb. 33).

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass Schulen, die sich durch ein dem Projekt größtenteils wohlwollend gegenüberstehendes Kollegium auszeichnen, sich regelmäßig in informellen und formellen Treffen austauschen, das Wissen Notebook-erfahrener Kollegen für Projekt-Neueinsteiger aufbereiten und diese durch die Teilhabe an Erfolgserlebnissen und Hilfesysteme motivieren.

4.1.1.4. *Schulisches Medienkonzept*

Eine Voraussetzung für die Teilnahme am Modellvorhaben 1000mal1000 war die Einreichung eines Konzepts, in dem dargelegt wird, mit welcher Zielsetzung und in welcher Form Notebooks im Unterricht eingesetzt werden sollen. Obwohl dem Einstieg in das Projekt also eine konzeptionelle Phase voranging, wird in den *Interviews* das derzeitige Medienkonzept an 12 der 13 Schulen von Projektverantwortlichen und Lehrern übereinstimmend als rudimentär bzw. noch

in Erarbeitung befindlich bezeichnet. An vier Schulen wird berichtet, dass es zwischen den Lehrkräften die Notebook-Arbeit betreffend zumindest einen informellen Konsens gäbe. Gründe für das Fehlen eines ausformulierten Konzepts liegen vor allem in den für die konzeptuelle Arbeit fehlenden Ressourcen sowie darin, dass die Arbeit am Medienkonzept im Vergleich zu anderen Aufgaben nicht als vordringlich erachtet wird. An neun der 13 Schulen wird jedoch grundsätzlich die Notwendigkeit für die Ausarbeitung eines Notebook-bezogenen Medienkonzepts gesehen und über Pläne berichtet, die diesbezügliche Arbeit voranzutreiben.

Inhaltlich fokussieren die vorhandenen konzeptuellen Ansätze bzw. die geplanten Konzepte an neun der 13 Schulen einen fachintegrierten Einsatz der Notebooks, wobei nicht immer geplant ist, den Notebook-Einsatz auf alle Fächer auszudehnen. Insbesondere an den teilnehmenden Hauptschulen beziehen sich Konzepte vorwiegend auf den Einsatz in den Sachfächern bzw. berufsorientierenden Fächern mit der Zielsetzung, arbeitsmarktrelevante Kompetenzen zu vermitteln. Auffällig ist auch, dass bei der Konzeptentwicklung grundsätzlich unterschiedliche Vorgehensweisen gewählt werden: An drei Schulen steht die Entwicklung eines Mediencurriculums im Vordergrund, d. h. es werden Kompetenzen definiert, die in bestimmten Klassenstufen entwickelt werden sollen, und zudem ein Konzept entworfen, um den Erwerb dieser Kompetenzen in den verschiedenen Unterrichtsfächern zu gewährleisten.

An sechs Schulen bildet weniger die Vermittlung von Computerkompetenz, sondern vorrangig der fachliche Aspekt den Ausgangspunkt für die konzeptuellen Überlegungen, d. h. die Überlegungen gehen stärker dahin, für jedes Fach Vorschläge zu entwickeln, wo und wie der Computer sinnvoll zur Vermittlung fachlicher Inhalte und Kompetenzen eingesetzt werden kann. An vier Schulen wird ein dritter Weg beschritten: Hier steht die Vermittlung von Computerkompetenz im Rahmen eines aus den Fächern ausgelagerten informatischen oder Mediengrundkurses im Vordergrund. Die Grundlage des Medienkonzepts bilden hier an allen vier Schulen aus der bisherigen Medienarbeit resultierende Konzepte aus dem Bereich der informatischen Grundbildung.

Welchen Einfluss die Art des Medienkonzepts auf die unterrichtliche Arbeit mit Notebooks hat, ist aufgrund des rudimentären Stands der Konzepte nicht zu beurteilen. In den Interviews mit den Lehrerinnen und Lehrern finden sich Aussagen, die darauf hindeuten, dass alle drei Wege sinnvolle Herangehensweisen sein können: Auch wenn die Mehrheit der befragten Lehrerinnen und Lehrer berichtet, dass ihre Schülerinnen und Schüler die Bedienung des Computers teilweise erstaunlich schnell und umfassend erlernt haben, so sind Lehrkräfte an sechs Schulen doch im zweiten Interview rückblickend der Ansicht, dass sie eine Vermittlung grundlegender technischer Bedienungskompetenzen (z. B. 10-Finger-Schreiben, Anlegen von Ordnerstrukturen, Grundlagen der Software-Bedienung) außerhalb des Fachunterrichts als sinnvoll erachtet hätten, da die fachintegrierte Vermittlung zeitaufwändig sei und/oder sie nach wie vor Probleme hätten, die in einigen Klassen bestehenden großen Unterschiede in den Bedienungskompetenzen der Schülerinnen und Schüler aufzufangen. Lehrerinnen und Lehrer an fünf Schulen vermissen weiterhin ein fachlich-methodisches Konzept, das ihnen eine Orientierung für die inhaltliche Arbeit mit Notebooks bietet und sicherstellt, dass in den Notebook-Klassen vergleichbare Kompetenzen vermittelt werden.

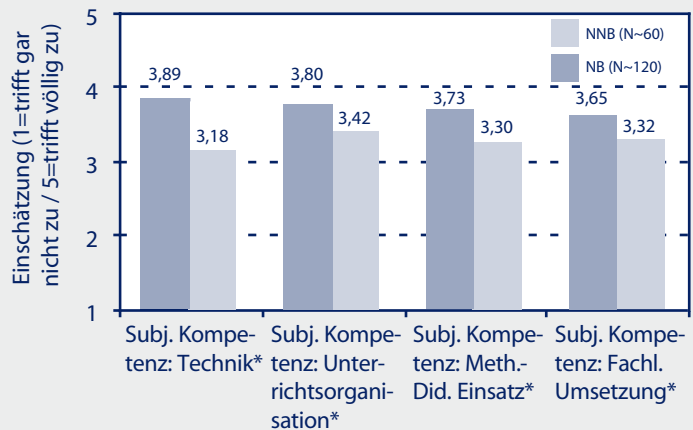
4.1.1.5. Qualifikation und Kompetenz der Lehrkräfte

Neben einem schulischen Medienkonzept ist die kontinuierliche Weiterbildung der beteiligten Lehrkräfte eine wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Implementation von Notebooks in den Unterricht. Wie gut sich Notebook- und Nicht-Notebook-Lehrer von ihren technischen, organisatorischen und methodisch-didaktischen Fähigkeiten her in der Lage fühlen, Computer in ihren Unterricht zu integrieren, gaben sie im [Lehrer-Fragebogen](#) an.

Es zeigt sich, dass Lehrerinnen und Lehrer, die im Notebook-Projekt unterrichten, eine insgesamt positive Kompetenzwahrnehmung aufweisen, die höher ist als bei Lehrkräften, die nicht in Notebook-Klassen unterrichten (vgl. Abb. 34). Das trifft sowohl auf die technisch-organisatorischen als auch auf die methodisch-didaktischen Aspekte zu und ist wenig überraschend,

da die Notebook-Lehrer über die größere Erfahrung im unterrichtlichen Einsatz von Computern verfügen.

Abb. 34: Subjektive Kompetenz von Notebook- und Nicht-Notebook-Lehrern bezüglich der Nutzung von Computern und Internet, signifikante Unterschiede mit * gekennzeichnet (Quelle: Lehrer-Fragebogen)



Zwischen den Schulen bestehen dabei große Unterschiede in der Kompetenzwahrnehmung der Lehrkräfte (pro Schule gemittelte Kompetenzwahrnehmung: $M_{\min}=3,02$; $M_{\max}=4,00$). Mögliche Ursachen hierfür sind vermutlich in den unterschiedlichen schulinternen Rahmenbedingungen bezüglich der den Computereinsatz betreffenden Qualifikationsmöglichkeiten für die Notebook-Lehrer wie auch in der vor Beginn des Notebook-Projekts bestehenden Profilierung der Schulen im Bereich Neue Medien zu suchen.

Die Angaben in den [Schulkontextbogen](#) zeigen, dass die Notebook-Lehrer in den vergangenen drei Jahren an allen Schulen Fortbildungsveranstaltungen wahrgenommen haben. Es werden vor allem schulinterne Fortbildungen zur Benutzung von Hard- und Software durch die jeweiligen Medienkoordinatoren sowie Fortbildungen durch n-21 genannt. In einer Region haben zwei Schulen außerdem sehr gute Erfahrungen mit schulformübergreifenden, fachspezifischen Fortbildungen gemacht. Abbildung 35 zeigt die in den Schulen angebotenen Fortbildungen innerhalb des

Abb. 35: Überblick über die Fortbildungsangebote an den Schulen von 2003 bis 2005 (Quelle: Schulkontextbogen)

Art der Fortbildung	Anzahl Schulen	Inhalt der Fortbildung
schulintern organisierte Fortbildungsreihen	einmal: 5 Schulen mehrmals: 3 Schulen	hauptsächlich Hard- und Software-Schulung
einmalige Veranstaltungen	1-3-mal: 7 Schulen > 3-mal: 3 Schulen	hauptsächlich Hard- und Software-Schulung, teilweise fachintegrierte Nutzung
SchiLf-Tage, Workshops	3 Schulen	hauptsächlich fachintegrierte Nutzung

Abb. 36: Schüler-Computer-Ratio der 13 Notebook-Schulen (Quelle: Schulkontextbogen)

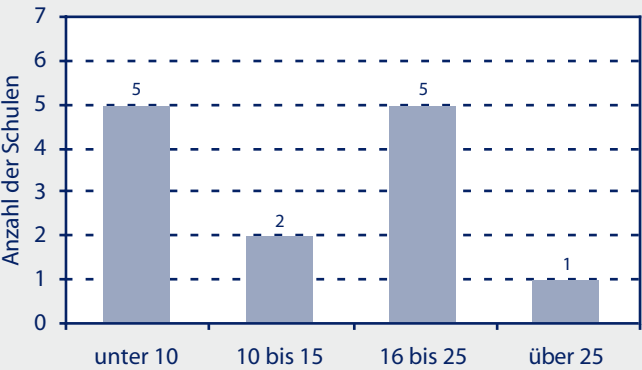


Abb. 37: Mittleres Schüler-Computer-Verhältnis der Schulformen (Quelle: Schulkontextbogen)

Schulform	Schüler-Computer-Verhältnis (Mittel)	N
Hauptschule	6,14	5
Realschule	15,68	2
Gymnasium	19,78	4
Gesamtschule	22,05	2
Insgesamt	14,26	13

dreijährigen Zeitraums zwischen 2003 und 2005. Es wird deutlich, dass tatsächlich an den Schulen deutliche Unterschiede in der Menge der Fortbildungsangebote bestehen.

Auch das Angebot von Fortbildungen, die speziell auf den Einsatz von Notebooks abzielen, unterscheidet sich zwischen den Schulen. Während eine Schule zum Zeitpunkt der Befragung noch keine Fortbildungen zur Arbeit mit dem Notebook durchgeführt hatte, gab es an fünf Schulen ein bis zwei verschiedene Fortbildungsangebote und an sieben Schulen sogar drei bis vier Angebote.

Zu den Fortbildungsangeboten wird in den [Lehrer-Interviews](#) eine ziemlich einheitliche Kritik geäußert. Den Lehrerinnen und Lehrern fehlen vor allem praktische Unterrichtsbeispiele sowie methodisch-didaktische Hinweise zum Einsatz des Computers im Unterricht. Zudem bemängeln vor allem Hauptschullehrer, dass es für ihren Schultyp so gut wie keine Anwendungen für den Unterricht gäbe. Die Lehrer von zwei Schulen merken zusätzlich an, dass es ihnen an von der Schulleitung offiziell freigegebenen Zeiten für die Fortbildung fehle.

4.1.2. Technische Rahmenbedingungen

Im folgenden Abschnitt werden die in den Schulen existierenden technischen Rahmenbedingungen beschrieben. Zunächst werden die technische Ausstattung der 13 Schulen und daran anschließend verschiedene Aspekte des Supports dargestellt. Dabei wird zum einen die technische Infrastruktur für die gesamte Schule und zum anderen die Infrastruktur speziell für die Notebook-Klassen beschrieben. Abschließend werden typische, infrastrukturell bedingte Probleme der Notebook-Nutzung im Unterricht diskutiert und aufgezeigt, mit welchen Lösungen die Schulen darauf reagiert haben.

4.1.2.1. Hardware und Peripheriegeräte

Generelle Ausstattung der Schule mit stationären Computern

Die 13 Schulen unserer Untersuchung weisen laut Angaben in den **Schulkontextbogen** hinsichtlich ihrer technischen Grundausstattung recht große Unterschiede auf. Gemessen an der mittleren Computerausstattung, die im Bericht des BMBF zur IT-Ausstattung der allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen in Deutschland für Schulen der Sekundarstufen I und II mit elf Schülern pro Computer angegeben wird (BMBF, 2006), weist etwa die Hälfte der Schulen eine zumindest durchschnittliche, die andere Hälfte eine unterdurchschnittliche Ausstattung auf (vgl. Abb. 36). Diese zum Teil unterdurchschnittliche Ausstattung mit stationären Geräten ist insofern bedeutsam, als dass sie grob die PC-Arbeitsbedingungen der Nicht-Notebook-Schüler widerspiegelt.

Dabei lässt sich feststellen, dass die Ausstattungsichte zwischen den Schulformen variiert. So sind alle fünf teilnehmenden Hauptschulen überdurchschnittlich, die anderen Schulformen durchschnittlich oder unterdurchschnittlich ausgestattet (vgl. Abb. 37). Darüber hinaus hängt die Ausstattung mit der Schülerzahl zusammen: Große Schulen weisen insgesamt eine geringere Ausstattungsichte auf als kleine.

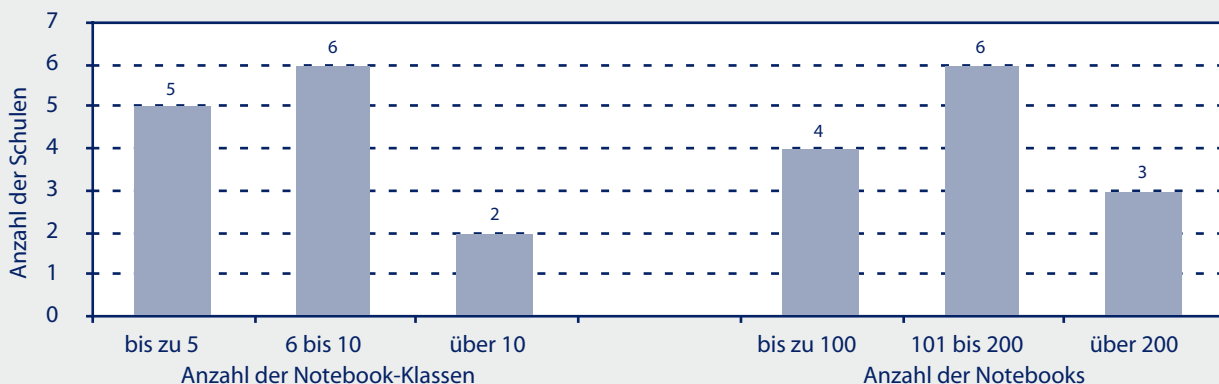
Bei dem überwiegenden Teil der hier erfassten Computer handelt es sich um stationäre Geräte, die in Computerräumen untergebracht sind. Darüber hinaus gibt es an acht Schulen einzelne stationäre Computer in den Klassenräumen, in Medienecken, Bibliotheken und Fachräumen. Sieben Schulen verfügen über einen Klassensatz mobiler Geräte, fünf weitere Schulen haben zumindest einzelne Notebooks angeschafft, die als Leihgeräte für Notebook-Schüler zur Verfügung stehen oder zu Präsentationszwecken für alle anderen Klassen genutzt werden.

Umfang der Notebook-Ausstattung

Die Anzahl der Notebook-Klassen und der vorhandenen Notebooks variiert mit der Größe der Schulen und mit der Dauer der Teilnahme am Projekt 1000mal1000. Größere Schulen und Schulen, die sich bereits länger am Projekt beteiligen, haben in der Regel mehr Notebook-Klassen als kleinere Schulen bzw. Schulen, die erst kürzlich mit der Einrichtung von Notebook-Klassen begonnen haben. Außerdem unterscheiden sich die Schulen darin, ob sie eine Vollausstattung (alle Klassen eines Jahrgang haben Notebooks) oder nur eine Teilausstattung realisieren. Eine Vollausstattung existiert an vier von 13 Schulen (2 Hauptschulen, 1 Gesamtschule, 1 Gymnasium).

Im Schuljahr 2005/2006 schwankte die Anzahl der Notebook-Klassen zwischen einer Schule mit nur

Abb. 38: Anzahl von Notebook-Klassen und Notebooks an den Schulen im Schuljahr 2005/2006 (Quelle: Schulkontextbogen)



zwei Klassen (in denen mit insgesamt 60 Notebooks gearbeitet wurde) und einer Schule mit 20 Klassen (die über insgesamt 586 Notebooks verfügten). Im Mittel waren an den Schulen 7 Klassen mit 180 Notebooks ausgestattet. Abb. 38 zeigt die Ausstattung der Schulen zum Zeitpunkt der Befragung.

Drei der Schulen hatten zum Zeitpunkt der Befragung noch nicht, wie im Modellversuch vorgesehen, vier aufeinander folgende Jahrgänge mit Notebooks ausgestattet. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Anzahl der an den Schulen vorhandenen Notebooks an diesen Schulen noch mindestens um ein Viertel der derzeit vorhandenen Geräte wachsen wird, bis alle Jahrgänge wie geplant ausgestattet sind.

Art der Notebooks

An der Mehrzahl der Schulen wurden für die Notebook-Klassen hinsichtlich Hersteller und Modell weitgehend identische Geräte angeschafft. Bedingt durch die gemeinsame Teilnahme am Modellversuch 1000mal1000 und durch die Unterstützung der Initiative n-21 bei der Geräte-Anschaffung, ist die Hardware auch über die beteiligten Schulen hinweg, von zwei Ausnahmen abgesehen, einheitlich und stammt vom selben Hersteller. Aufgrund technischer Entwicklungen und Neuerungen sind jedoch in jedem Jahrgang unterschiedliche Notebook-Modelle beschafft worden, so dass innerhalb der Schulen diverse unterschiedliche Modelle genutzt und gewartet werden. Die Unterschiede in der Geräte-Ausstattung nehmen zwischen den Schulen über den Beobachtungszeitraum zu.

Zufriedenheit mit den Geräten

Insgesamt ist die Zufriedenheit mit der angeschafften Hardware gering. Defekte an der Hardware zählen zu den in den [Medienkoordinatoren-](#) und [Lehrer-Interviews](#) am häufigsten genannten technischen Störungen (12 von 13 Schulen). An sechs Schulen klagen Projektverantwortliche und Lehrer über massive Ausfallquoten der Geräte. An zwei Schulen wurde der Extremfall berichtet, dass dauerhaft bis zu zehn Schüler einer Klasse ihre Notebooks nicht nutzen könnten, weil sich diese in Reparatur befänden. Aus den Schulkontextbogen geht hervor, dass von Schä-

den am häufigsten Mainboards, Laufwerke und Displays betroffen sind. Weitere häufig vorkommende Schäden betreffen Anschlussbuchsen, Tastatur und Gehäuse. Die Defektanfälligkeit der Geräte nimmt mit steigendem Alter zu. Dies bestätigen sowohl Aussagen der Projektverantwortlichen aller 13 Schulen wie auch die Angaben in den Schulkontextbogen. Aus diesen geht hervor, dass an den Schulen, die sich bereits seit vier Jahren an dem Projekt beteiligen, im Mittel 60% aller auftretenden Probleme auf Hardware-Fehler zurückzuführen sind. An Schulen, die noch nicht so lange am Projekt teilnehmen, sind es nur 30%. Als Ursache für Defekte werden in erster Linie Fertigungsfehler (11 von 13 Schulen) und Abnutzung (8 von 13 Schulen) vermutet. Auch aus den Interviews geht hervor, dass die Ursache für Hardware-Defekte vor allem in der mangelnden Qualität der Geräte gesehen wird sowie darin, dass die Geräte der Belastung, die die Nutzung im Schulalltag mit sich bringt, nicht gewachsen sind. Von mutwilliger Zerstörung durch die Schülerinnen und Schüler wird in den Interviews nur als Ausnahmefall berichtet und sie wird als Ursache für Defekte laut Schulkontextbogen unisono ausgeschlossen.

Gegen Ende des Beobachtungszeitraums hatten fünf der dreizehn Schulen zu einem Hersteller gewechselt, der besonders robuste, auf den Schulbedarf zugeschnittene Notebooks anbietet. Die ersten Erfahrungen mit diesen Geräten sind an allen Schulen positiv, allerdings bleibt abzuwarten, welche Erfahrungen langfristig gemacht werden.

Ausstattung mit Peripherie-Geräten

In welchem Umfang die Klassenräume der Notebook-Klassen mit Peripheriegeräten ausgestattet sind, ist von Schule zu Schule ebenfalls unterschiedlich: An acht Schulen sind die Klassenräume der Notebook-Klassen mit Druckern ausgestattet, an sechs Schulen verfügen sie darüber hinaus über einen eigenen Beamer. An vier anderen Schulen gibt es die Möglichkeit, einen Beamer für die Nutzung im Klassenraum zu entleihen. Drei Schulen haben in den Klassenräumen der Notebook-Klassen einen Scanner installiert. Schließlich werden an fünf Schulen interaktive Whiteboards eingesetzt.

Bewertung des Ausstattungsgrades der Schulen

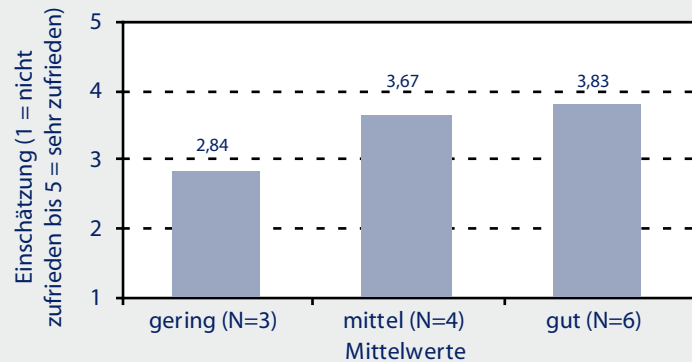
Für die Betrachtung von systematischen Unterschieden und Wirkungen der Ausstattung ist es hilfreich, die verschiedenen Ausstattungsmerkmale zu einem Index zusammenzufassen. Es lassen sich drei Ausstattungsgrade unterscheiden.

- **Ausstattungsgrad 1: Gering ausgestattet (3 Schulen)**
Das Schüler-Computer-Verhältnis an drei Schulen ist eher unterdurchschnittlich. Die Schulen verfügen in der Regel kaum oder gar nicht über weitere Peripheriegeräte wie Scanner oder Whiteboards. Die Klassenräume sind nicht oder nur teilweise mit Druckern ausgestattet. Es stehen keine oder nur wenige Beamer als Leihgeräte zur Verfügung.
- **Ausstattungsgrad 2: Mittelmäßig ausgestattet (4 Schulen)**
Das Schüler-Computer-Verhältnis an vier Schulen ist durchschnittlich. Die Schulen verfügen über einzelne zusätzliche Peripheriegeräte, wie Scanner und/oder interaktive Whiteboards. Alle Klassenräume der Notebook-Klassen sind mit einem Drucker ausgestattet. Beamer stehen in ausreichender Zahl als Leihgeräte zur Verfügung.
- **Ausstattungsgrad 3: Gut ausgestattet (6 Schulen)**
An sechs Schulen ist das Schüler-Computer-Verhältnis durchschnittlich oder überdurchschnittlich. Diese Schulen verfügen über zahlreiche zusätzliche Peripheriegeräte, wie Scanner und/oder interaktive Whiteboards. In den Klassenräumen der Notebook-Klassen befinden sich Beamer und Drucker.

Zwischen den Schulformen können keine systematischen Unterschiede hinsichtlich des Ausstattungsgrades festgestellt werden. Auffällig ist jedoch, dass die Schulen eines Schulträgers überdurchschnittlich gut mit Beamern in den Klassenräumen und interaktiven Whiteboards ausgestattet sind (vgl. Kap. 4.1.3.1, „Zusammenarbeit mit Schulträger“).

Die Daten der **Lehrer-Fragebogen** bestätigen die vorgenommene Einteilung. Erwartungsgemäß äußerten sie sich an Schulen mit niedrigem Ausstattungsgrad unzufriedener über die Hardware- und Peripherieausstattung als an Schulen mit mittlerem und hohem Ausstattungsgrad (vgl. Abb. 39).

Abb. 39: Lehrerbewertung der Hardware- und Peripherie-Ausstattung an Schulen mit verschiedenen Ausstattungsgrad (Quelle: Lehrer-Fragebogen)



4.1.2.2. Vernetzung und Internetzugang

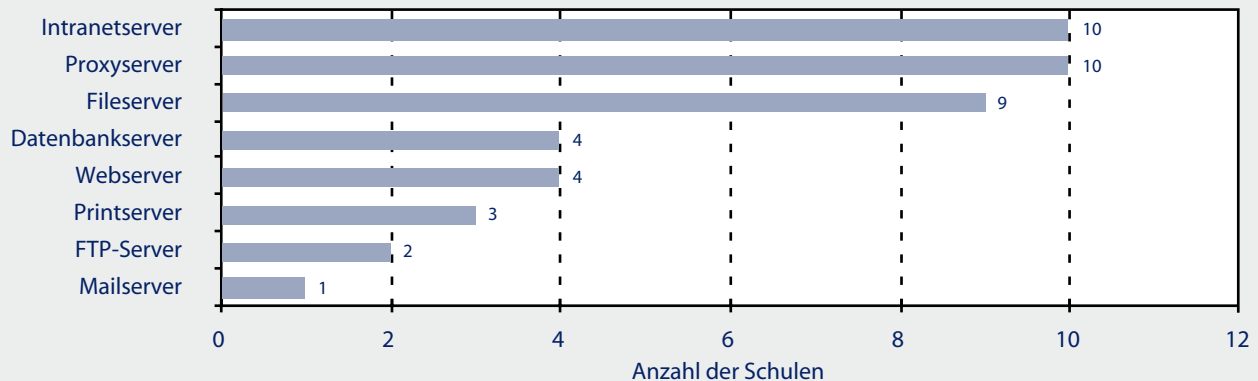
Netzwerkstruktur in der Schule

Bereits vor Beginn des Projekts verfügten alle Schulen über ein schuleigenes Netzwerk und einen Zugang zum Internet. Abbildung 40 zeigt die unterschiedlichen Serverdienste, die laut den Angaben im **Schul-kontextbogen** an den Schulen angeboten werden.

Zwischen den Schulen gibt es deutliche Unterschiede hinsichtlich des Umfangs und der Professionalität der Netzwerkstruktur. Sichtbar wird dies z. B. an der Menge der angebotenen Dienste. Drei Schulen bieten 5 und mehr Dienste an, sechs Schulen 3 bis 4, vier Schulen lediglich 1 bis 2 Dienste. Individuelle Nutzer-Accounts bzw. Verzeichnisse gibt es an zehn Schulen, und zwar vorrangig für die Lehrkräfte. Acht Schulen haben auch für die Notebook-Schüler individuelle Accounts und Verzeichnisse eingerichtet. Schülerinnen und Schüler aus Nicht-Notebook-Klassen haben nur an fünf Schulen individuelle Accounts und Verzeichnisse.

Im Mittel verfügen 74% der an den Schulen vorhandenen Computer (ohne die Geräte der Notebook-Klassen) über einen Internetzugang, wobei der Anteil der ans Internet angeschlossenen Geräte stark variiert (vgl. Abb. 41).

Abb. 40: Angebotene Serverdienste an den Schulen (Quelle: Schulkontextbogen)



Netzwerkanbindung der Notebook-Klassen

Die Notebook-Klassen verfügen laut Schulkontextbogen an allen Schulen über eine Verbindung zum Internet. Zehn Schulen nutzen hierfür die DSL-Technologie, zwei Schulen sind mit Funkstandleitung an das Netz des Schulträgers angebunden. An zehn Schulen greifen die Notebook-Klassen darüber hinaus auf ein Intranet zu, an zwei von diesen Schulen wird ein eigener Intranet-Server für die Notebook-Klassen betrieben.

Alle Schulen haben in den Notebook-Klassen ein Funknetzwerk installiert. Unterschiede gibt es jedoch in der Ausstattung mit Accesspoints. Während an fünf Schulen pro Klassenraum ein Accesspoint installiert wurde, werden an sechs Schulen mit einem Accesspoint zwei bis drei Räume versorgt. Vier Schulen nutzen zusätzlich zu den Accesspoints ein RWID-Kabel als passives Verteilsystem. Zwei Schulen machten zur Versorgung mit Accesspoints keine Angabe.

Bewertung des Vernetzungsgrades der Schulen

Ähnlich wie bei der Hardware lassen sich auch hier die Schulen in drei Gruppen einteilen, um im weiteren Verlauf der Analysen Zusammenhänge zwischen den technischen Rahmenbedingungen und der Notebook-Nutzung aufzudecken.

• Vernetzungsgrad 1: Gering vernetzt (5 Schulen)

Fünf Schulen verfügen nur über 1 bis 2 Serverdienste.

Individuelle Accounts werden an diesen Schulen nicht angeboten. Weniger als die Hälfte der Computer außerhalb der Notebook-Klassen verfügt über eine Internetverbindung. Die Anzahl der Accesspoints für die Notebook-Klassen liegt deutlich unter der Anzahl der zu versorgenden Räume.

• Vernetzungsgrad 2: Mittelmäßig vernetzt: (4 Schulen)

Die vier Schulen dieser Gruppe verfügen über 3 bis 4 Serverdienste. Für einige Nutzergruppen werden individuelle Accounts angeboten. Mehr als die Hälfte der Computer außerhalb der Notebook-Klassen verfügt über eine Internetverbindung. Es stehen nicht für alle Klassenräume der Notebook-Klassen eigene Accesspoints zur Verfügung.

• Vernetzungsgrad 3: Gut vernetzt: (4 Schulen)

Vier Schulen verfügen über mehr als 5 Serverdienste. In der Regel verfügen alle Computer außerhalb der Notebook-Klassen an diesen Schulen über eine Internetverbindung. Es werden individuelle Accounts für alle Schüler und Lehrer angeboten. Jeder Klassenraum der Notebook-Klassen verfügt an diesen Schulen über einen eigenen Accesspoint.

Nach Schulformen differenziert zeigt sich, dass Gymnasien tendenziell einen höheren Vernetzungsgrad aufweisen als die anderen Schulformen (vgl. Abb. 42).

Auffällig ist, dass drei der fünf schlecht vernetzten Schulen vom gleichen Schulträger betreut werden,

was auf die Bedeutung der schulträgerseitigen Unterstützung beim Aufbau des Schulnetzwerks hinweist (vgl. Kap. 4.1.3.1 „Zusammenarbeit mit Schulträger“).

Die Interviews mit Projektverantwortlichen und Lehrern zeigen, dass das Netzwerk neben der Hardware eine zweite Schwachstelle des Projekts ist. An zehn der 13 Schulen wird von Problemen mit dem Netzwerk berichtet. Die am häufigsten genannten Beeinträchtigungen sind, dass die Funkverbindung nicht zuverlässig funktioniert (sechs von 13 Schulen), die Übertragungsraten nicht ausreichend sind (fünf von 13 Schulen) und dass einige Klassen- und Fachräume keinen Zugang zum Netz haben (fünf von 13 Schulen). Teilweise ist diesen Problemen im zweiten Projektjahr durch die Installation zusätzlicher Accesspoints und durch die Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Netzes Rechnung getragen worden. An fünf Schulen geht aus den Interviews mit den Projektverantwortlichen und den Lehrern hervor, dass Netzwerkprobleme gegen Ende des Beobachtungszeitraums nach wie vor eine massive Beeinträchtigung für das Projekt darstellen.

Erwartungsgemäß wird an Schulen mit guter Netzwerkstruktur sowohl im Lehrer-Fragebogen als auch im Schulkontextbogen von einer positiveren Gesamteinschätzung der Zuverlässigkeit und Funktionalität des Netzwerks berichtet, wobei die Bewertung der Lehrerinnen und Lehrer insgesamt skeptischer ausfällt als die im Schulkontextbogen (vgl. Abb. 43). Dies zeigt im Zusammenhang mit den Aussagen aus den Lehrer-Interviews, dass die Lehrkräfte die Netzwerkprobleme besonders beeinträchtigend für den Notebook-Einsatz im Unterricht erleben.

4.1.2.3. Wartung und Support der Notebooks

Die technische Wartung und der Support der Notebooks erfolgt in allen Schulen arbeitsteilig zwischen schulinternem Personal (also Medienkoordinatoren, Schulassistenten und Schülern), den Herstellerfirmen der Notebooks und dem Schulträger. Das schulinterne Personal kümmert sich an zehn der 13 Schulen um die Vorbereitung der Notebooks für den Unterricht (Partitionierung der Festplatten, Systemeinstellungen, Aufspielen von Software bzw. eines schuleinheitlichen

Abb. 41: Ausstattung der Schulen mit ans Internet angeschlossenen Computern (Quelle: Schulkontextbogen)

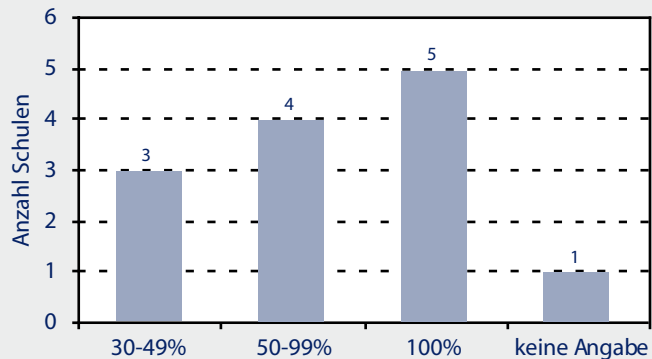
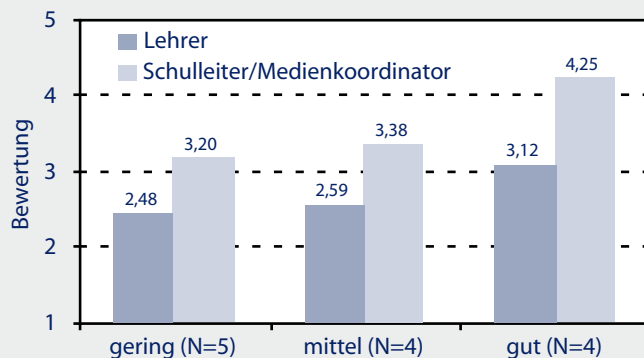


Abb. 42: Vernetzungsgrad innerhalb der verschiedenen Schulformen (Quelle: Schulkontextbogen)

		Vernetzungsgrad			Gesamt
		gering	mittel	gut	
Schulformen	Gymnasium	1	0	3	4
	Realschule	1	1	0	2
	Hauptschule	2	3	0	5
	Gesamtschule	1	0	1	2
Gesamt		5	4	4	13

Abb. 43: Bewertung der Verlässlichkeit des Netzwerks (1 = gar nicht zufrieden, 5 = sehr zufrieden, Quelle: Lehrer-Fragebogen) und der Funktionalität des Netzwerks (1 = gering, 5 = exzellent, Quelle: Schulkontextbogen)



Festplattenimages) und übernimmt an allen Schulen den First-Level-Support vor Ort. Das schulinterne Personal ist also in der Regel die erste Anlaufstelle bei Problemen, analysiert an den Geräten auftretende Fehler und behebt diese dann selbst (besonders Probleme, die das Betriebssystem oder Software betreffen) oder löst im Fall von Hardwareproblemen, die nicht in der Schule gelöst werden können, Reparaturaufträge beim Hersteller aus. Weiterhin übernimmt das schulinterne Personal auch Wartungs- sowie Supportaufgaben für das schulische Netzwerk und fordert hierfür gegebenenfalls Unterstützung beim Schulträger an. Laut Angaben in den [Schulkontextbogen](#) (vgl. Abb. 44) wird in den meisten Schulen (12 bzw. 10) zunächst versucht, Probleme im Bereich Software/Betriebssystem/ Netzwerk selbst zu bewältigen. Bezogen auf alle 13 Schulen bedeutet das, dass ca. 57% aller auftretenden Probleme mit Software und Betriebssystem sowie 47% der auftretenden Netzwerkprobleme vor Ort von schulinternem Personal gelöst werden. Hardware-Probleme lösen sieben der befragten Schulen mit eigenen Personal. Auf alle Schulen bezogen, beträgt der Anteil der von schulinternem Personal behobenen Hardware-Probleme 30%.

Abb. 44: Anteil der Probleme, die von schulinternem Personal (Medienkoordinatoren, Schulassistenten, Schülern) behoben werden (Quelle: Schulkontextbogen)

Probleme mit:	Anzahl Schulen, die das Problem durch schulinternes Personal lösen	Mittelwert (alle 13 Schulen)
Software/ Betriebssystem	12	57%
Netzwerk	10	47%
Hardware	7	30%

Das schulinterne Personal nimmt damit eine Schlüsselstellung für die Herstellung und Aufrechterhaltung günstiger technischer Rahmenbedingungen ein. Das wird z. B. in Bezug auf den Betrieb des Netzwerkes deutlich: An allen Schulen mit guter Vernetzung (Vernetzungsgrad 3, vgl. Kap. 4.1.2.2) sorgen fachkompetente Personen, z. B.

netzwerktechnisch erfahrene Lehrerinnen und Lehrer, Schüler-AGs oder auch ehemalige Schüler vor Ort für den Aufbau der Netzwerk-Infrastruktur und deren Wartung. An Schulen vom Vernetzungsgrad 1 zeigt sich dagegen, dass die für die Technik verantwortlichen Lehrkräfte häufig über wenige Kenntnisse in Bezug auf Netzwerktechnologie verfügen und vollständig auf externe Unterstützung angewiesen sind. Entsprechend bleibt die Vernetzung auf einem geringen Stand, weil schulintern das Wissen über Netzwerkdienste und ihre Nutzung fehlt, so dass diese häufig auch nicht beim Schulträger angefordert werden. Außerdem kommt es in diesen Schulen zu häufigeren und langfristigeren Ausfällen, weil Probleme nur durch externen Support gelöst werden können.

Organisation des schulinternen Supports

Die Organisation des schulinternen Supports ist an den Schulen unterschiedlich geregelt. An allen Schulen ist mindestens eine Lehrperson, die dort die Funktion des Medienkoordinators innehat, für Wartung und technischen Support der Notebooks verantwortlich. An der Mehrzahl der Schulen (11 Schulen) ist dies eine Lehrkraft, die auch generell für die IT-Infrastruktur der Schule verantwortlich ist. Zwei Schulen haben einen IT-Verantwortlichen, der sich schwerpunktmäßig um die Notebooks kümmert. Im Mittel erhalten die Lehrerinnen und Lehrer 2,5 Entlastungsstunden/Woche für ihre Tätigkeit als IT-Verantwortliche. Die tatsächlich aufgewendete wöchentliche Arbeitszeit übersteigt die Zahl der Entlastungsstunden laut Angabe in den Schulkontextbogen bei allen befragten Koordinatoren um mindestens 100%. Im Mittel lag die tatsächliche Arbeitsbelastung mit 8,4 Stunden pro Woche mehr als dreimal so hoch wie die gewährten Entlastungsstunden. An fünf Schulen wurde angegeben, dass die Arbeitsbelastung die Zahl der Entlastungsstunden um das Zehnfache und mehr übersteigt.

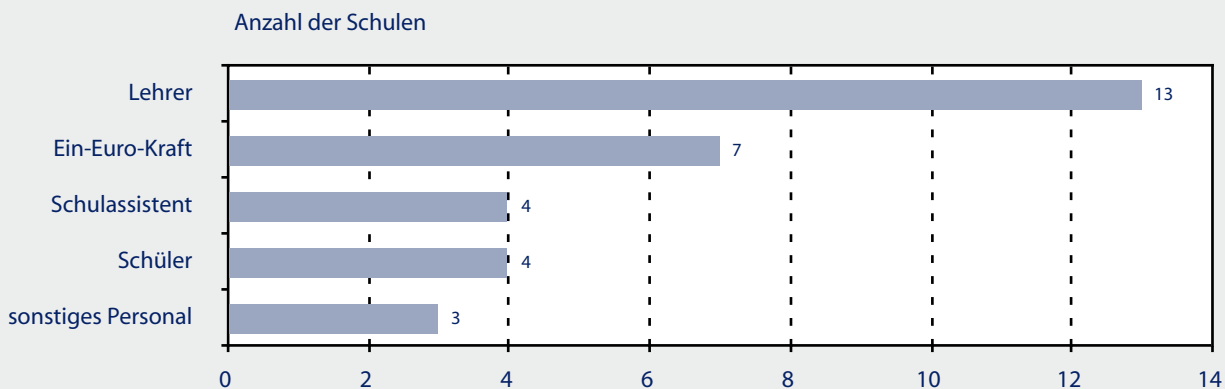
Weiterhin übernehmen Schulassistenten, Ein-Euro-Kräfte, Schüler und sonstiges Personal (z. B. externe Firmen) an einigen Schulen Wartungs- und Unterstützungsaufgaben (vgl. Abb. 45). Auch wenn die Einstellung von Ein-Euro-Kräften für den technischen Support in mehreren Interviews aufgrund der massiven Unterbezahlung als grundsätzlich fragwürdig beurteilt wurde, so äußerten Schulleiter und Medienkoordina-

toren einhellig, dass die eingestellten Ein-Euro-Kräfte eine bedeutende Entlastung für das pädagogische Personal bedeuteten und den Support entscheidend verbesserten, weil sie kontinuierlich vor Ort technische Unterstützung leisteten.

Mit der Einbindung von Schulassistenten und Schülern wurden dagegen unterschiedliche Erfahrungen gemacht. Schulassistenten übernehmen nur an vier Schulen Aufgaben im Rahmen der technischen Wartung und des Supports der Notebooks. An den anderen Schulen wurde angegeben, dass ihnen die technische Kompetenz fehle oder sie bereits mit anderen Aufgaben ausgelastet seien. An vier Schulen werden

Schülerinnen und Schüler in den Support einbezogen. An drei dieser Schulen sind hierzu Arbeitsgemeinschaften gegründet worden, an einer anderen gibt es zumindest eine informelle Gruppe von Schülerinnen und Schülern, die die technische Wartung der Geräte unterstützt. Ob und wie Schüler in den Support der Geräte einbezogen werden, scheint vor allem von der Initiative einzelner Lehrkräfte bzw. des Koordinators abzuhängen. So wurde in mehreren Interviews berichtet, dass sich aktive Schülerinnen und Schüler aus der Klasse eines bestimmten Kollegen rekrutierten bzw. dass Schüler-AGs nur so lange existierten, wie bestimmte Lehrerinnen und Lehrer die Ressourcen aufbringen konnten, die AGs zu leiten.

Abb. 45: Für den IT-Support verantwortliche Personen in der Schule (Quelle: Schulkontextbogen)



Bewertung der schulinternen Koordination des Supports
Zwischen den Schulen gibt es deutliche Unterschiede, wie viele Personen in die schulinterne Wartung eingebunden sind. Vergleicht man die schulinternen Organisationsstrukturen, so lassen sich ähnlich wie bei den schulorganisatorischen Netzwerktypen (vgl. Kap. 4.1.1.1), drei Organisationstypen unterscheiden:

- **IT-Koordinationstyp 1: Koordinator als Einzelperson (2 Schulen)** An zwei Schulen ist für die Wartung und den Support ein einzelner Koordinator verantwortlich, der alle Aufgaben übernimmt, die im Rahmen von Wartung und Support der IT-Infrastruktur und der Notebooks anfallen.

- **IT-Koordinationstyp 2: Koordinator mit Unterstützung (6 Schulen)** An weiteren sechs Schulen arbeitet der Koordinator mit einer weiteren Person, z. B. einer Ein-Euro-Kraft oder dem Schulassistenten, zusammen. Die Hauptverantwortung für Wartung und Support der IT-Infrastruktur liegt jedoch bei einer Einzelperson.
- **IT-Koordinationstyp 3: Arbeitsteilige Koordination (5 Schulen)** Wartung und Support sind an fünf Schulen auf mehrere Personen und Personengruppen verteilt. An diesen Schulen gibt es ein Lehrer-Team bzw. Lehrer-Schulleiter-Team, das für technische Entscheidungen sowie die Organisation der technischen Wartung verantwortlich ist und auch selbst

Wartungsaufgaben übernimmt. Darüber hinaus übernehmen Schulassistenten und/oder Ein-Euro-Kräfte sowie einzelne Schüler oder Schüler-AGs Support- und Wartungsaufgaben.

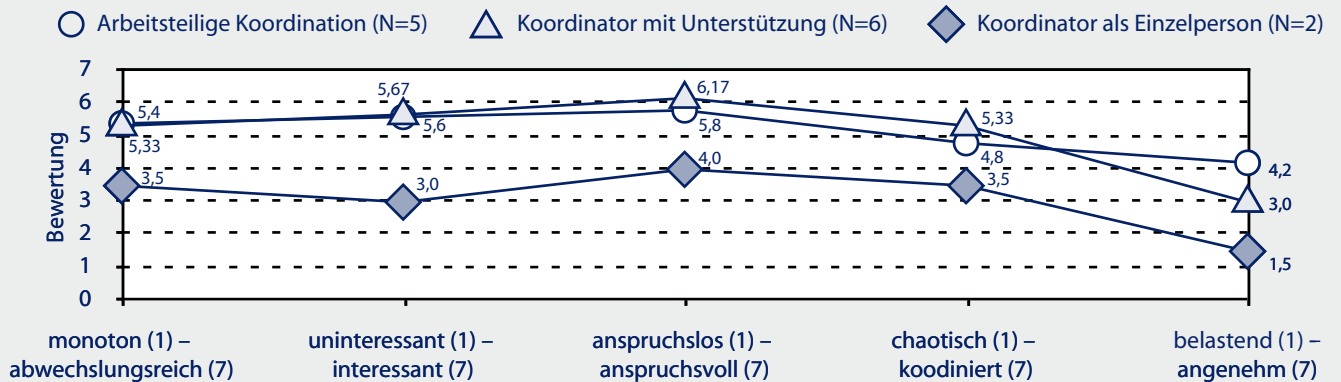
Zwischen den Schulformen lassen sich bezüglich der Koordinationstypen keine systematischen Unterschiede finden. Auffällig ist, dass beide Schulen, in denen der Koordinator als Einzelperson arbeitet, Hauptschulen sind und dass es sich bei diesen Schulen um eher kleine Schulen handelt. Arbeitsteilige Koordination kam an allen Schulformen vor, tendenziell etwas häufiger an den großen Schulen.

Etwas überraschend zeigt sich bei der Betrachtung des Zusammenhangs mit der Arbeitsbelastung, dass diese bei Koordinatoren an Schulen mit arbeitsteiliger Koordination mit im Mittel 11,4 Stunden am höchsten

und bei Koordinatoren als Einzelperson mit im Mittel 3 Stunden am geringsten ist, was vermutlich damit zusammenhängt, dass Koordinatoren als Einzelperson eher an Schulen mit einer relativ geringen Anzahl an Notebook-Klassen zu finden sind. An Schulen, an denen ein Koordinator mit Unterstützung arbeitet, liegt die Arbeitsbelastung mit 7,7 Stunden in der Mitte.

Die Selbsteinschätzung der Medienkoordinatoren in den Schulkontextbogen zeigt, dass Koordinatoren, die mit Unterstützung oder arbeitsteilig arbeiten, ihre verantwortliche Tätigkeit im IT-Bereich als interessanter und abwechslungsreicher einstufen als jene Koordinatoren, die als Einzelperson arbeiten. Koordinatoren, die arbeitsteilig in einem Team arbeiten, empfinden ihre Tätigkeit (obwohl sie zeitaufwendiger ist) ebenfalls als weniger belastend (vgl. Abb. 46).

Abb. 46: Zusammenhang von Arbeitsbelastung und Arbeitsformen als Koordinator (Quelle: Schulkontextbogen)



Bringt man die Koordinationstypen mit den Resultaten des Lehrerfragebogens in Verbindung, zeigt sich, dass Schulen mit arbeitsteiliger Koordination in der Tendenz eine bessere technische Unterstützung für die Lehrerinnen und Lehrer bieten als Schulen, in denen ein einzelner Koordinator oder ein Koordinator mit Unterstützung arbeitet (vgl. Abb. 47). So wurde an Schulen mit arbeitsteiliger Koordination die Unterstützung bei technischen Problemen von den Lehrerinnen und Lehrern als besser und die Beeinträchtigung des

Unterrichts durch technische Probleme als geringer eingeschätzt.

Support durch die Hersteller

Die Herstellerfirma ist an allen Schulen im Rahmen der vierjährigen Garantie, die für die Geräte gegeben wird, für die Reparatur der meisten Hardwaredefekte verantwortlich. Darüber hinaus gibt es an allen Schulen eine Versicherung, die im Fall von Hardwaredefekten, die nicht im Rahmen der Garantieleistung behoben werden,

Reparaturkosten deckt. Über alle Schulen hinweg behebt die Herstellerfirma laut Schulkontextbogen im Mittel 75% der auftretenden Hardware-Probleme. In die Behebung von Problemen mit Software, Betriebssystem und Netzwerk ist die Herstellerfirma an keiner Schule involviert.

In den Interviews wurde hierzu angegeben, dass die Herstellerfirma an acht Schulen einen Vor-Ort-Service leistet, bei dem ein Techniker der Firma an die Schulen kommt und Reparaturen vor Ort durchführt. An fünf Schulen werden defekte Geräte an den Hersteller geschickt. An drei von diesen Schulen wurde, um Kosten zu sparen, vom anfänglich genutzten Vor-Ort-Service auf den Send-In & Return-Service umgestellt. Sowohl beim Vor-Ort-Service als auch beim Send-In-Service müssen Schäden zunächst telefonisch oder per E-Mail an den Hersteller gemeldet werden. An 11 der 13 Schulen wird dies, wie auch das Einsenden der Geräte, von schulinternem Personal (Medienkoordinatoren bzw. Schulleiter, Schulassistenten oder Ein-Euro-Kräfte) erledigt. An zwei Schulen, an denen ebenfalls ein Send-In-Service besteht, sind die Schülerinnen und Schüler selbst bzw. ihre Eltern dafür verantwortlich, sich um Hardware-Reparaturen zu kümmern. Mit dem Wechsel zu einem neuen Hersteller an drei Schulen werden Hardware-Reparaturen dort nun von einem vor Ort ansässigen Vertragshändler durchgeführt, wo die Schülerinnen und Schüler defekte Geräte direkt abgeben und nach der Reparatur auch wieder abholen.

An sieben der 13 Schulen äußern sich Medienkoordinatoren und Schulleiter eher unzufrieden mit den Serviceleistungen der Hersteller. Am häufigsten wird kritisiert, dass die Auslösung von Serviceleistungen zu umständlich bzw. der Servicedienst schwer erreichbar sei, keine zeitnahe Reparatur defekter Geräte erfolge und der Hersteller bei älteren Geräten zunehmend weniger kulant sei, Garantiefälle als solche anzuerkennen. Dabei wird der Send-In-Service von den Medienkoordinatoren noch schlechter beurteilt als der Vor-Ort-Service. Gründe, die hierfür genannt werden, sind, dass der Send-In-Service für die Verantwortlichen einen größeren Aufwand verursache und es länger dauere, bis Geräte repariert seien. Übereinstimmend positiv wird von den Medienkoordinatoren, die den Hersteller gewechselt haben, die Repa-

Abb. 47: Lehrerbewertung der schulischen Unterstützung bei technischen Problemen (1= sehr unzufrieden, 5 = sehr zufrieden) und der Beeinträchtigung des Unterrichts durch technische Probleme (1= geringe Beeinträchtigung, 5 = hohe Beeinträchtigung; Quelle: Lehrer-Fragebogen)

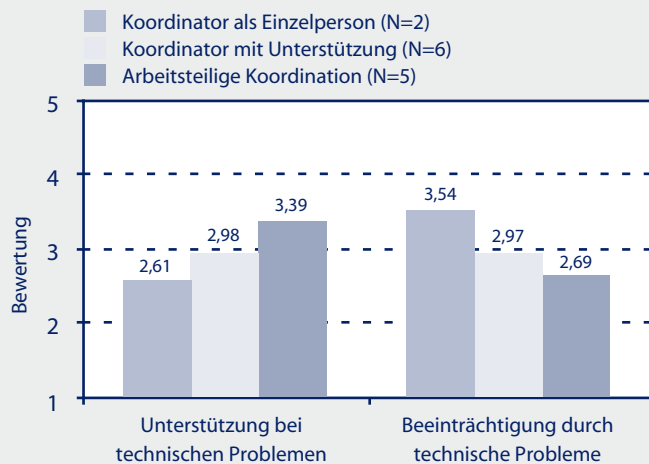


Abb. 48: Anteil der Probleme, die vom Schulträger behoben werden (Quelle: Schulkontextbogen)

Probleme mit:	Anzahl Schulen, an denen der Schulträger das Problem löst	Mittelwert (alle 13 Schulen)
Netzwerk	8	42%
Software/Betriebssystem	4	9%
Hardware	2	4%

ratur durch den Vertragshändler vor Ort beurteilt, jedoch gilt auch hier, dass der Zeitraum, in dem mit dem neuen Hersteller zusammengearbeitet wurde, noch zu kurz ist, um den Service abschließend zu beurteilen.

Support durch den Schulträger

Von Seiten des Schulträgers erhalten die Schulen vor allem Unterstützung hinsichtlich des schulischen Netzwerks. Wie in Abbildung 48 zu erkennen, geben

acht Schulen an, dass Netzwerkprobleme durch den Schulträger gelöst werden. Bezogen auf alle Schulen bedeutet das, dass ca. 42% aller auftretenden Netzwerkprobleme durch den Schulträger behoben werden. Weiterhin wird in den Schulkontextbogen von vier Schulen angegeben, dass sie auch Unterstützung hinsichtlich der Behebung von Problemen mit Software und Betriebssystem und an zwei Schulen bei Hardwareproblemen erhalten.

Zwei der sechs Schulträger versorgen die Schulen laut Angaben im [Schulträger-Fragebogen](#) netzwerktechnisch mit vorkonfigurierten Standardlösungen, in zwei Fällen wird angegeben, dass bestimmte Netzwerklösungen noch erprobt und bewährte Lösungen zunehmend an den Schulen umgesetzt würden, wohingegen zwei Schulträger keine Standardlösungen anbieten. Darüber hinaus bieten die EDV-Abteilungen von vier Schulträgern Beratung und Unterstützung bei der Beschaffung, Installation und Administration der Geräte. Es nehmen allerdings nicht immer alle Schulen eines Schulträgers die angebotenen Musterlösungen und Beratungsleistungen auch tatsächlich in Anspruch, so dass es schwierig ist, die Leistung der Schulträger auf der Basis der Einschätzung an den Schulen zu beurteilen.

Bei den Schulträgern stehen zwischen einer und sieben Personen für die Wartung des Netzwerks in bis zu 29 Schulen zur Verfügung. In drei Städten bzw. Landkreisen wird die technische Wartung von einem externen Dienstleister übernommen, der in einem Fall einen 24-Stunden-Dienst anbietet. Das für den Support zur Verfügung stehende Personal wird von drei Schulträgern als völlig unzureichend eingestuft. Dies wird durch die [Interviews](#) mit den Projektverantwortlichen an den Schulen teilweise bestätigt: An sechs Schulen von insgesamt vier Schulträgern wurde bemängelt, dass der Support des Schulträgers nicht ausreichend sei, vor allem, dass das Supportpersonal des Schulträgers überlastet sei und nicht zeitnah auf Anfragen reagieren könne. Allerdings decken sich nur für zwei Schulträger die Einschätzungen von Schulträger und Schulen. Ein Schulträger beurteilt die Situation pessimistischer als die Verantwortlichen in der Schule, in zwei Fällen beurteilt der Schulträger die Situation

besser als einige der Schulen in seinem Verwaltungsbezirk. Dabei sahen die Schulen ihre Träger eher uneinheitlich. Während einige die Supportleistungen kritisierten, äußerten sich andere durchaus zufrieden.

4.1.2.4. Technisch-organisatorische Probleme und Lösungen

In den vorangegangenen Abschnitten wurde bereits auf zwei Problemkomplexe eingegangen, die zu den von den Lehrerinnen und Lehrern am häufigsten genannten technischen Problemen zählen: Hardwaredefekte und Probleme mit dem Netzwerk. Hinzu kommen verschiedene andere Probleme, auf die weiter unten in diesem Abschnitt eingegangen wird.

Die hier berichteten Probleme bewirken oft Störungen des Unterrichts mit Notebooks, die von den Lehrkräften als mehr oder weniger beeinträchtigend wahrgenommen werden. Als besonders belastend wird von vielen Lehrerinnen und Lehrern in den [Interviews](#) der erhöhte Zeitaufwand für die Unterrichtsorganisation und das Lösen technischer Probleme beschrieben. Auch ein Gefühl geringer Kontrollierbarkeit des Unterrichts mit Notebooks trägt zum Belastungserleben dieser Lehrerinnen und Lehrer bei. Zum zweiten Interviewzeitpunkt im Sommer 2006 berichten einige Lehrkräfte allerdings auch von einer Abnahme der Beeinträchtigung ihres Unterrichts durch Notebookbedingte Störungen. Dies liegt generell nicht unbedingt an einer Abnahme technischer Probleme der Notebooks (diese nahmen von 2005 zu 2006 aufgrund des zunehmenden Alters der Geräte eher zu.). Von den Schulen und Lehrern wurden jedoch verschiedene Lösungs- bzw. „Bewältigungsmechanismen“ gefunden, so dass diese weniger beeinträchtigend waren. Bewährte Bewältigungsstrategien werden jeweils im Zusammenhang mit den berichteten Problemen beschrieben und abschließend am Ende dieses Kapitels noch einmal tabellarisch dargestellt (vgl. Abb.49).

Hardwaredefekte

Hardwaredefekte sind in der Erfahrung der Mehrzahl der Schulen mit zunehmendem Alter der Geräte unvermeidbar. Die in diesem Fall notwendigen Reparaturen erweisen sich für viele Schulen zuneh-

mend als Hemmnis, weil sie Personalkapazitäten des schulinternen Supports binden und die Ausfälle für Lehrer und Schüler bedeuten, dass im Unterricht nicht wie vorgesehen gearbeitet werden kann. Insofern zeichnet sich als beste Lösung ab, mit für den Schulbedarf konstruierten, robusten Geräten zu arbeiten, um die Zahl der Ausfälle möglichst gering zu halten. Eine weitere Lösung, mit der ebenfalls überwiegend gute Erfahrungen gemacht wurden, ist die Anschaffung eines Gerätepools, aus dem Schüler bei Ausfall ihres eigenen Geräts ein Notebook ausleihen können. Störungen der Unterrichtsorganisation durch Ausfälle der Technik kompensieren die Lehrerinnen und Lehrer auch dadurch, dass sie auf verschiedene Strategien zurückgreifen, z. B. Schüler mit technischen Problemen in Partnerarbeit einbinden oder für Notfälle eine Papierversion von Arbeitsmaterialien und -aufträgen in der Hinterhand haben.

Netzwerkprobleme

Netzwerkprobleme scheinen ebenfalls so gut wie unvermeidlich, wobei besonders langfristige Ausfälle bzw. eine durchgängige Unterversorgung der Schule dazu führen, dass das Netz an einigen Schulen kaum genutzt wird. Die beste Lösung ist auch hier die technische Aufstockung der Kapazitäten, so dass alle Klassen mit ausreichender Bandbreite bestückt sind und auf ein stabiles Netz zugreifen können. Eine kurzfristige, wenn auch wenig befriedigende Lösung, mit der einige Lehrerinnen und Lehrer allerdings gute Erfahrungen gemacht haben, ist, vorbereitetes digitales Material im Fall von Netzwerkausfällen mit USB-Sticks oder CD-ROMs an die Schülerinnen und Schüler zu verteilen. Für viele Lehrkräfte ist es sehr wichtig und hilfreich, immer einen alternativen Plan für den Unterricht zu haben, um bei einem möglichen Netzausfall gelassen reagieren zu können.

Software/Betriebssystem

Neben Hardwaredefekten und Netzwerkproblemen stellen Funktionsausfälle des Betriebssystems oder der Software ein an allen Schulen berichtetes Problem dar. Dies geschieht in der Regel, weil von den Schülern Einstellungen verändert oder Programme installiert werden, die Probleme im Betriebssystem bzw. bei installierter Software verursachen. Fünf der Schulen haben

dieses Problem dadurch deutlich reduziert, dass sie auf der Festplatte zwei Partitionen einrichten, von denen der Schüler nur auf der einen Administrationsrechte hat und Software installieren kann. Die andere bleibt der Schule vorbehalten und kann vom Schüler nicht verändert werden. Dies hat auch den positiven Nebeneffekt, dass die Ablenkung von Schülern dadurch, dass sie sich im Unterricht mit Computerspielen beschäftigen, etwas eingedämmt wird. Andere Lösungen bestehen darin, eine Wächtersoftware zu installieren, die bei jedem Neustart den von der Schule definierten Zustand der Festplatte wiederherstellt, oder den Schülern Administrationsrechte gänzlich zu entziehen. Um Betriebssystem- und Software-Probleme zu beheben, sind gute Erfahrungen mit der Erstellung von Festplattenimages gemacht worden, die im Fall von Fehlern neu auf die Geräte aufgespielt werden.

Internetzugang und Internetsicherheit

An elf Schulen wird das Problem, dass Schülerinnen und Schüler über das Internet auf jugendgefährdendes Material zugreifen können bzw. dass die Schüler durch Chatten, Spielen oder Websurfen im Internet vom Unterricht abgelenkt werden, thematisiert. In zehn Schulen werden zum Schutz vor jugendgefährdendem Material Filtersoftware bzw. serverseitige Blacklists eingesetzt. Zur Kontrolle der Ablenkung der Schüler wurde an einer Schule eine Kontrollsoftware, mit der der Lehrer Einblick in die Bildschirme der Schüler erhält, erprobt. An einer anderen Schule wurde eine Software eingerichtet, mit der der Lehrer das Internet für die Schüler freigeben oder sperren kann. Die Erfahrungen sind gemischt. Zwar erzielen die eingesetzten Lösungen den beabsichtigten Effekt, teilweise wird jedoch kritisiert, dass die Programme umständlich zu bedienen oder störend sind, weil sie z. B. im Unterricht benötigte Webseiten blockieren. An vier Schulen werden Hackerattacken durch Schülerinnen und Schüler als Problem angegeben, wobei zumindest in einem Fall bereits vorher Sicherheitslücken des Netzwerks bekannt waren, die jedoch nicht rechtzeitig behoben werden konnten. Zu Lösungen wurden keine Aussagen gemacht. Ebenfalls an vier Schulen werden Probleme mit Computerviren genannt. Diese werden in der Regel durch den Einsatz von Virenschutzprogrammen eingedämmt.

Stromversorgung

An sieben Schulen wird als weiteres Problem genannt, dass die Akkulaufzeiten für die Länge des Schultags nicht ausreichend sind bzw. die Schülerinnen und Schüler mit nicht geladenen Geräten in die Schule kommen. In diesem Fall muss die Stromversorgung über Steckdosen geregelt werden, was teilweise zu Problemen führt, weil nicht genügend Steckdosen in den Klassenräumen vorhanden sind bzw. diese sich nicht in der Nähe der Tische der Schüler befinden. Gute Lösungen bestehen darin, in den Klassenräumen Notebook-Schränke zu installieren, in denen die Geräte

aufgeladen werden können, wenn sie nicht gebraucht werden, und die Klassenräume mit ausreichend Steckdosen in der Nähe der Schülertische auszustatten.

Gewicht der Notebooks

Das Gewicht der Notebooks wird von den Schülerinnen und Schülern oft als Problem formuliert. Einige Schulen haben inzwischen Notebook-Schränke eingerichtet, mit denen sehr gute Erfahrungen gemacht werden. In diesen Schränken können die Geräte eingeschlossen werden, wenn die Schüler sich außerhalb des Klassenraums aufhalten (z. B. während der Pausen

Abb. 49: Häufig auftretende technische Probleme und Lösungen⁸
(Quellen: Interviews mit Medienkoordinatoren und Lehrern, Schulkontextbogen)

Problem	Anzahl der Schulen	Lösungen (Anzahl der Nennungen)
Probleme an Software und Betriebssystem	13	Privat- und Schulpartition (5) Festlegung von Nutzungsregeln (2) Wächtersoftware (1) Entzug der Admin-Rechte für Schüler (1)
Hardwaredefekte	12	Leihgeräte (6) Herstellerwechsel (5) Ausweichen auf Computerraum (1)
Netzwerkprobleme	12	USB-Stick (4) Partnerarbeit (3) Raumwechsel/Ausweichen auf Computerraum (2)
Jugendgefährdendes Material im Internet	11	Orange Box (5) Andere Filtersoftware (3) Blacklists (2) Notebook-Regeln (13)
Akkulaufzeiten	7	Steckdosen, Steckdosenpyramide (7)
Hackerattacken	4	--
Computerviren	4	Virenschutzprogramme (2)
Chatten, Spielen, Websurfen	3	Kontrollsoftware (1) Internetfreigabe durch Lehrer (1) Deinstallation der Java-Engine (1) Notebook-Regeln für den Unterricht (13)

⁸ Schulen haben teilweise gar keine, teilweise auch mehrere Lösungen für ein Problem genannt, so dass die Zahlen in Klammern in der Spalte „Lösungen“ nicht notwendigerweise der Anzahl der Nennungen in der Spalte „Anzahl der Schulen“ entsprechen.

oder des Sportunterrichts), bzw. die Notebooks nicht nutzen. An mindestens einer Schule besteht auch die Möglichkeit, die Geräte tageweise in der Schule zu lassen, wenn sie zuhause nicht gebraucht werden.

Regeln für die Notebook-Nutzung

Zum Zeitpunkt des ersten Interviews berichten alle Lehrerinnen und Lehrer, dass sie für die Nutzung der Notebooks Regeln mit den Schülerinnen und Schülern vereinbart hätten. Es gibt jedoch Unterschiede darin, welche Inhalte solche Regeln haben sowie wie stark sie schulweit vereinheitlicht und für Schüler und Lehrer verbindlich sind, z. B. in Form eines Schriftstücks, das von Eltern und Schülern unterschrieben wird und allen Lehrkräften bekannt ist. Während die Regeln, oder zumindest Teile davon, in acht Schulen schriftlich vorliegen, gibt es an vier Schulen nur mündliche Absprachen.⁹ In sieben Schulen sind allgemeine Regeln für Umgang und Nutzung der Geräte für alle Notebook-Klassen verbindlich. Inhalte dieser Regeln sind an 6 der 13 Schulen ein begrenzter Internet-Zugang, der auf die Nutzung im Unterricht, in den Pausen¹⁰ oder von bestimmten Webseiten bezogen ist. Insbesondere dürfen während des Aufenthalts in der Schule keine pornographischen, Gewalt verherrlichenden oder rassistischen Webseiten besucht werden. Weitere Inhalte sind der Datenschutz sowie ein umsichtiges Verhalten im Umgang mit den Notebooks.

Die Schulen berichten vor allem dann von sehr guten Erfahrungen mit der Aufstellung von Regeln, wenn die getroffenen Vereinbarungen schriftlich vorliegen, für die Notebook-Klassen und ihre Lehrer zum größten Teil verbindlich sind und von den Schülern bzw. Eltern unterschrieben werden müssen.

Abbildung 49 zeigt die Probleme, nach Häufigkeit der Nennung geordnet, und die von den Schulen gefundenen Lösungen im Überblick.

4.1.3. Schulexterne Rahmenbedingungen

Die Schulleiter, Medienkoordinatoren und Lehrer wurden schließlich dazu befragt, welche positiven und negativen außerschulischen Rahmenbedingungen das Projekt fördern bzw. hemmen. Außerdem wurde unter den Eltern von Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern der beteiligten Schulen eine Online-Befragung zur Akzeptanz für das Projekt durchgeführt. Einleitend wird in diesem Abschnitt auf der Basis der Interviewbefragung und der Schulträger-Befragung auf die Rolle des Schulträgers eingegangen. Anschließend werden Ergebnisse der Eltern-Befragung dargestellt. Den Abschluss bilden Aussagen zu allgemeinen schulexternen Rahmenbedingungen.

4.1.3.1. Unterstützung der Schulträger

Die zuständigen Schulträger unterstützen das Projekt durch finanzielle, sachliche und organisatorische Hilfen. Während ein Schulträger besonderen Wert darauf legt, bei der Unterstützung keine Unterschiede zwischen den einzelnen Schulen zu machen, erhalten die Notebook-Schulen bei zwei anderen Schulträgern eine umfangreichere Unterstützung als traditionelle Schulen. Die Vertreter von drei Städten bzw. Landkreisen betonen darüber hinaus, dass die Unterstützung auf Seiten des Schulträgers im Einzelfall auch stark vom Engagement und der Qualifikation der beteiligten Lehrkräfte, Koordinatoren und Schulleitungsmitgliedern abhängt.

Finanzielle und sachliche Unterstützung

Die finanzielle und sachliche Unterstützung bezieht sich auf die schulinterne Vernetzung, die Anbindung ans Internet sowie die Versorgung mit Peripheriegeräten wie Beamern und Druckern.

Im Rahmen der Schulträger-Befragung wurde angegeben, dass einem der sechs zuständigen Schulträger hierfür ein dezidiertes Budget für alle ihm zugeordneten Notebook-Schulen in Höhe von 100.000 € jährlich zur Verfügung steht. Während in einem Fall die Schule mit ihrem eigenen Budget selbst für die IT-Ausstattung zuständig ist, haben vier Schulträger ein allgemeines Budget für die IT-Ausstattung aller Schulen

⁹ Von einer Schule liegen zum Aspekt „Regeln“ keine Daten vor.

¹⁰ In vier Schulen existiert eine begrenzte Pausennutzung der Notebooks. Lehrer begründen diese vor allem mit der Förderung von Bewegung in den Pausen und der Vermeidung von Neid zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern.

des jeweiligen Landkreises oder der Stadt. Dieses schwankt je nach Einbeziehung von zusätzlichen Stiftungsgeldern von n-21, regionalen Fördervereinen und Kreditinstituten zwischen 15.000 und 125.000 € im Jahr und bedient auch eine unterschiedliche Anzahl von Schulen. Die Bündelung von Geldern in projektbezogenen Stiftungen wird dabei als besonders positiv und die Finanzierungsmöglichkeiten bezüglich des vorhandenen Bedarfs als ausreichend eingeschätzt. Zukünftig wird seitens der Schulträger ein Mehrbedarf an Mitteln erwartet, um z. B. die Modernisierung veralteter Technik bewerkstelligen zu können.

Organisatorische Unterstützung

In einigen Fällen übernimmt der Schulträger laut Schulträger-Befragung auch Maßnahmen der organisatorischen und inhaltlichen Unterstützung der Schulen bei der Umsetzung des Projekts wie die Förderung des Austauschs zwischen den Projektschulen oder die Fortbildung der Lehrkräfte (je zwei Nennungen). Darüber hinaus können Kurse in den ansässigen Volkshochschulen in Anspruch genommen werden. Ein Schulträger stellt ein Multimediabil zur Verfügung, das kostenlose Weiterbildung für Lehrerinnen und Lehrer vor Ort in den Schulen anbietet.¹¹

In der Hälfte der Fälle existiert beim Schulträger keine Projektleitstelle zur Koordination des Notebook-Projekts. In der anderen Hälfte wird in Sachen Projektleitung auf die Landesschulbehörde oder die IT-Abteilung verwiesen. Zwei Schulträger verfolgen gemeinsam mit den Schulen eine explizite Medienentwicklungsplanung in Form einer gänzlichen Umstellung von PCs auf mobile Lösungen oder eines schulübergreifenden Vernetzungskonzepts über den lokalen Bildungsserver. Probleme in der Organisation des Projekts sehen die Schulträger unter anderem in der ausgereizten personellen Situation sowie der nicht durchsetzbaren Aufstockung von Schulassistentenstellen bzw. Anrechnungsstunden für Lehrkräfte.

Die Zusammenarbeit mit n-21 wird von den Schulträgern durchgängig als positiv eingeschätzt. Hervor-

gehoben werden die Maßnahmen zur Beratung und Vernetzung der Projektschulen sowie die Stärkung des Mitspracherechts der Schulen bei der Hardwareauswahl. Auch wenn die finanzielle Unterstützung der regionalen Vereine durch n-21 Ende 2006 ausgelaufen ist, wünschen sich die Schulträger von n-21 weiterhin eine Projektbetreuung vor allem hinsichtlich Ausbau- und Supportkonzepten, die Anwerbung und Beteiligung der Wirtschaft zur Sicherstellung einer weiteren Finanzierung sowie eine stärkere Einflussnahme auf die Lehrerinnen und Lehrer, dahingehend, dass die angebotenen IT-Fortbildungsmöglichkeiten vermehrt genutzt werden.

Die positive Zusammenarbeit mit n-21 spiegeln auch die Einschätzungen in den Interviews wider. Positiv wird an acht Schulen die organisatorische Unterstützung durch vereinzelt Sponsoring sowie durch das Angebot von Fortbildungen hervorgehoben.

Finanzierungsmodelle für die Eltern

In vier Städten bzw. Landkreisen können die von Eltern finanzierten Notebooks in monatlichen Raten von 21 Euro über vier Jahre abgezahlt werden. Dafür wurden von den ansässigen Sparkassen zinslose Kredite zur Verfügung gestellt. Weiterhin wurden in diesen vier Fällen Sozialfonds eingerichtet, um finanzschwachen Familien die Anschaffung eines Notebooks zu ermöglichen. Die Gelder dafür stammen von regionalen Kreditinstituten und Vereinen, vom Schulträger, von n-21 und weiteren Sponsoren. Die finanzielle Abwicklung übernehmen entweder der Schulträger oder die regionalen Vereine, was nach Auskunft der Schulträger bei steigender Geräteanzahl zukünftig vom Kreditgeber übernommen werden sollte. Weiterhin sucht man nach neuen Geldquellen für die stetig anwachsende Zahl von Notebooks, da die regionalen Vereine von n-21 keine finanzielle Unterstützung mehr erhielten. Ein Schulträger hält zukünftig eine Art dreijährigen Leasingvertrag zwischen Eltern und Banken für umsetzbar, der dann aber nicht mehr zinslos sein werde. Weitere problematische Punkte sind das Einziehen der Notebooks bei Zahlungsverweigerung, der Umgang mit Restzahlungen bei Aussteigern aus dem Projekt sowie der Weiterverkauf gebrauchter Notebooks.

¹¹ Weitere Informationen zum Multimediabil finden interessierte Leser unter: http://www.n-21.de/~mm-mobil/seiten_alle/index.htm

Zusammenarbeit zwischen Schulen und Schulträgern

Schulleiter und Medienkoordinatoren von acht der 13 Schulen bewerten die Zusammenarbeit mit dem Schulträger als positiv. Die Form der Kooperation sei dort geprägt durch einen regelmäßigen Austausch sowie Interesse am Projekt. Positiv wird an drei Schulen die Förderung des gegenseitigen projektbezogenen Austauschs der Schulen untereinander sowie mit Dritten durch die Landesschulbehörde bewertet.

Im Gegensatz dazu berichten Schulleiter und Medienkoordinatoren von vier Schulen von einer schlecht funktionierenden Zusammenarbeit und begründen dies zum einen mit fehlenden finanziellen Mitteln, zum anderen aber auch mit fehlendem Interesse am Notebook-Projekt auf Seiten des Schulträgers.¹² Wie schon erwähnt, übernimmt der Schulträger vorrangig die Aufgabe der IT-Ausstattung an den Schulen (vgl. Kap. 4.1.2.3). Probleme werden auf Seiten der Schulen vor allem hinsichtlich der knappen Haushaltslage der Städte und Landkreise gesehen, wodurch der Bedarf an technischem Support fachlich und personell nicht zufrieden stellend abgedeckt werden kann.

Insgesamt wird das Projekt „1000mal1000“ von den Schulträgern als eine Chance zur Förderung der Berufs- und Ausbildungsfähigkeit von Schülerinnen und Schülern bewertet. Allerdings wird die Schaffung eines erforderlichen Ausstattungsrahmens bei bestehender Haushaltslage von Seiten der Schulträger als unzureichend bewertet. Aufgrund dieser Schwierigkeiten können sich drei Schulträger eine Fortführung des Projekts in Zukunft gar nicht bzw. nur unter bestimmten Voraussetzungen vorstellen – nämlich der Sicherstellung einer langfristigen Finanzierung, der Schaffung einer stabilen Technik sowie einer kontinuierlichen Fortbildung der Lehrkräfte.

4.1.3.2. Zusammenarbeit mit den Eltern

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Elternbefragung zur Zufriedenheit mit den schulischen Informationen vor Projektbeginn und während des

Projekts, zur Zufriedenheit mit dem Finanzierungsmodell sowie zum Engagement der Eltern für das Projekt dargestellt. An der Ende des Jahres 2005 online durchgeführten Befragung haben sich insgesamt 237 Eltern beteiligt, was bei 13 teilnehmenden Schulen einen schlechten Rücklauf bedeutet. Außerdem ist diese Stichprobe vermutlich nicht repräsentativ für die Elternschaft der beteiligten Schulen. Bei der Interpretation der nun folgenden Ergebnisse ist deshalb zu berücksichtigen, dass sie das Meinungsbild der eher finanzkräftigen und gegenüber neuen Medien tendenziell aufgeschlossenen deutschsprachigen Familien widerspiegeln (weitere Einzelheiten zur Stichprobensammensetzung finden sich in Kap. 3.1.4). Die Ergebnisse werden ergänzt durch Aussagen aus den Lehrer-Interviews.

Interesse am Notebook-Projekt

Unter den Eltern wussten laut dem **Eltern-Fragebogen** etwa 60% der Befragten bereits vor der Anmeldung ihres Kindes, dass es an der jeweiligen Schule Notebook-Klassen gibt. Weitere 17% haben bei der Anmeldung von den Notebook-Klassen erfahren, während immerhin ein Fünftel der Befragten angibt, erst nach der Anmeldung etwas von den Notebook-Klassen erfahren zu haben. Für die große Mehrheit der Personen, die bereits vor der Anmeldung von den Notebook-Klassen wussten, war das Notebook-Projekt jedoch nicht ausschlaggebend dafür, ihr Kind an dieser Schule anzumelden. Nur 12% geben an, ihr Kind aufgrund des Notebook-Projekts an der Schule angemeldet zu haben.

Die **Interviews** mit Schulleitern, Koordinatoren und Lehrern spiegeln eine positivere Bilanz bezüglich des Interesses der Eltern am Notebook-Projekt wider. So berichten die Befragten aus fast allen der 13 befragten Schulen über eine gute Akzeptanz des Projekts, was sie an den steigenden Anmeldezahlen für Notebook-Klassen und privaten Nachkäufen festmachen. An zwei Hauptschulen wird bemerkt, dass das Projekt die Attraktivität der Schule erhöht habe und damit zur Standortsicherung beitrage.

¹² An einer Schule liegen keine Äußerungen zur Zusammenarbeit mit dem Schulträger vor.

Umfang an Projekt-Informationen und Zufriedenheit damit

Vor dem Einstieg in das Projekt sind die Eltern vor allem über die Finanzierungsmöglichkeiten intensiv informiert worden. Knapp 60% der Befragten geben an, hier viele oder sehr viele Informationen erhalten zu haben. Zu anderen Bereichen wie schulische Nutzung und technische Ausstattung fühlen sich die Eltern deutlich weniger informiert. Entsprechend ist die Zufriedenheit mit den von der Schule vor Projektbeginn erhaltenen Informationen sehr unterschiedlich: Insgesamt ist ein gutes Viertel (27,5%) mit den Informationen sehr oder zumindest ziemlich zufrieden. Weitere 40% gaben an, mittelmäßig zufrieden zu sein, und etwa ein Drittel äußerte sich unzufrieden oder sehr unzufrieden mit den erhaltenen Informationen. Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass die Zufriedenheit der Elternschaft mit den über das Projekt erhaltenen Informationen zwischen den Schulen sehr stark variiert. Eltern, die mehr Informationen erhalten haben, äußern sich erwartungsgemäß deutlich zufriedener mit den schulischen Informationen als diejenigen, die wenig oder keine Information erhalten haben. Von herausragender Bedeutung scheinen hierbei Informationen zur schulischen Nutzung und zur technischen Ausstattung der Geräte zu sein, da bei diesen beiden Variablen ein besonders hoher Zusammenhang mit der Zufriedenheit der Eltern besteht (Kendalls $\tau = .60$ [schulische Nutzung] und $.56$ [technische Ausstattung], $p \leq 0,01$).

Etwa 40% der Eltern geben an, keine oder kaum Informationen zu den geplanten Einsatzgebieten in der Schule erhalten zu haben. Die Eltern wünschen sich genauere Informationen darüber, in welchen Fächern die Notebooks wie häufig eingesetzt werden und welche Inhalte mit welchen Programmen bearbeitet werden. Von verschiedenen Eltern wird in diesem Kontext auch bemängelt, keine Informationen zum schulischen Gesamtkonzept bzw. der Zielsetzung für den Einsatz von Notebooks erhalten zu haben. Weiterhin äußern die Eltern den Wunsch nach einer Zwischenbilanz. Sie hätten von den Lehrerinnen und Lehrern gern erfahren, welche Unterschiede sie zum Unterricht in traditionellen Klassen sehen und welche Vor- und Nachteile der Einsatz der Notebooks bisher aus ihrer Sicht bringt.

Weiterhin geben etwa 45% der Eltern an, keine oder kaum Information zur technischen Ausstattung der Geräte erhalten zu haben. Bezüglich der Geräte werden genauere Angaben zur technischen Ausstattung, zu ihrem Gewicht sowie die Information über bzw. die Wahlmöglichkeit zwischen alternativen Geräten und ein Vergleich mit handelsüblichen Notebooks gewünscht. Weiterhin haben den Eltern vor Projektbeginn Informationen zu Versicherungs- und Garantieleistungen, Wartung und Reparaturservice gefehlt.

Zufriedenheit mit dem Finanzierungskonzept

Knapp 40% der Befragten geben an, die Finanzierung des Notebook-Projekts mithilfe eines Sparkassenbriefs bzw. per Einmalzahlung realisiert zu haben. Ein Darlehen bzw. monatliche Ratenzahlungen nutzen nur 2,5%. 38% der Befragten geben an, Zuschüsse (z. B. aus Sozial- oder Härtefonds) zu erhalten. Die Zufriedenheit mit dem Finanzierungsmodell ist sehr hoch: 82% der Befragten geben an, sehr oder zumindest ziemlich zufrieden mit dem Finanzierungsmodell zu sein. Nur 4% äußerten sich gar nicht oder kaum zufrieden.

Die finanzielle Belastung durch das Notebook-Projekt wird von der Mehrheit als vertretbar eingeschätzt. Dabei ergibt sich erwartungsgemäß ein (wenn auch schwacher) Zusammenhang mit der finanziellen Situation der Familien: Je niedriger das monatliche Nettoeinkommen, desto höher wird die finanzielle Belastung durch das Projekt eingeschätzt (Kendalls $\tau = -.21$, $p \leq 0,01$).

Insgesamt gibt nur eine Minderheit der Befragten von etwa 20% an, dass das Finanzierungsmodell für sie ausschlaggebend war, ihr Kind in einer Notebook-Klasse anzumelden. Für 65% der Befragten hat das Finanzierungsmodell dagegen keine oder kaum eine Rolle bei der Entscheidung für das Notebook-Projekt gespielt. Bezieht man jedoch das Nettoeinkommen der Haushalte mit ein, so zeigt sich ein schwacher, jedoch signifikanter Zusammenhang: Je geringer das Nettoeinkommen der Familie, umso eher wurde angegeben, dass das Finanzierungsmodell ausschlaggebend für die Teilnahme war (Kendalls $\tau = -.22$, $p \leq 0,01$).

Engagement der Eltern

Relativ hoch ist die Bereitschaft der Eltern, sich finanziell für die schulische Bildung ihrer Kinder zu engagieren. Knapp 40% sind grundsätzlich gern bereit, sich finanziell an der Anschaffung besonderer Lernmittel für ihre Kinder zu beteiligen. Ihnen stehen knapp 25% gegenüber, die hierzu nicht oder eher nicht gewillt sind. Damit ist allerdings das Engagement bei der Mehrheit der Eltern erschöpft. Gut drei Viertel der befragten Eltern geben an, dass sie sich über die Finanzierung der Notebooks hinaus nicht vorstellen können, sich für das Projekt in der Schule einzusetzen. Auch ist eine Mehrheit von knapp 70% nicht oder eher nicht bereit, Kindern einkommensschwächerer Familien die Teilnahme am Projekt „1000mal1000“ durch zusätzliche Zahlungen zu ermöglichen. Eltern, die zu zusätzlichem Engagement bereit wären, geben vor allem an, Software-Schulungen für Schüler, Lehrer und Eltern anbieten zu wollen sowie die technische Betreuung und Wartung der Geräte und des Netzwerks unterstützen zu können.

Die Lehrerinnen und Lehrer der Schulen beschreiben in den Interviews genauer, wie engagierte Eltern sich über die Finanzierung hinaus in das Projekt einbringen, z. B. durch das Angebot eines 10-Finger-Schreibkurses an einer Volkshochschule, die Programmierung einer Klassenhomepage oder die Durchführung einer Umfrage unter Lehrern und Schülern zum Notebook-Einsatz. Neben der Finanzierung der Notebooks geben die Eltern an drei Schulen weiterhin Geld für Schränke, Flachbildschirme oder Software-Pakete aus und unterstützen soziale Härtefälle bei der privaten Anschaffung von Notebooks. An einer Schule kann z. B. die technische Ausstattung aus Mitteln eines Fördervereins aufgestockt werden.

Kritik am Notebook-Projekt

Bei der Mehrheit von über 60% der Eltern herrscht die Meinung vor, dass die Notebooks im Unterricht zu wenig genutzt werden. Auch sind 28% der Befragten der Ansicht, dass die Lehrerinnen und Lehrer kein Interesse am Computereinsatz haben. Ihnen steht nur etwa ein Fünftel der Befragten gegenüber, die die Einsatzhäufigkeit der Notebooks für „gerade richtig“ halten,

bzw. 23%, die der Meinung sind, die Lehrkräfte seien insgesamt sehr interessiert am Notebook-Einsatz.

Kritisiert wird von einzelnen Eltern, dass es sowohl in der Schule als auch zuhause zu technischen Problemen gekommen sei, z. B. Inkompatibilität mit häuslichen Peripheriegeräten und Problemen mit dem Netzzugang. Insgesamt ist die Zufriedenheit mit der technischen Leistungsfähigkeit der Geräte eher gering. Etwas mehr als die Hälfte der Befragten ist der Meinung, dass das Preis-Leistungsverhältnis, zu dem die Geräte gekauft werden, eher ungünstig ist. Zufrieden mit dem Preis-Leistungsverhältnis ist nur etwa ein Fünftel der Befragten.

Dies bestätigen auch die Schulträger. Vor allem zu Beginn des Projekts bestand nach deren Aussagen Unzufriedenheit der Eltern mit der Auswahl der Geräte, die durch hohe Anschaffungskosten sowie Probleme hinsichtlich der Technik und des technischen Supports durch die Herstellerfirmen zu teuer eingekauft wurden.

Die Lehrerinnen und Lehrer bestätigen in den Interviews, dass die Eltern mit der Einsatzhäufigkeit der Notebooks im Unterricht oft nicht zufrieden sind. Darüber hinaus berichten die Lehrkräfte allerdings wenig Kritik der Eltern an konkreten Inhalten und Einsatzbereichen des Computers.

Wie anhand der in diesem Abschnitt berichteten Ergebnisse der Elternfragebogen und Lehrer-Interviews gezeigt werden konnte, ist eine gute und umfassende Information der Eltern vor und während des Projekts seitens der Schule von herausragender Wichtigkeit für die Zusammenarbeit mit den Eltern. Schulen mit guter Elternarbeit zeichnen sich vor allem dadurch aus, dass sie Elternabende oder spezielle Notebook-Nachmittage organisieren, um die Eltern anhand ausgewählter Unterrichtsbeispiele über die Arbeit in den Notebook-Klassen zu informieren. Weiterhin gestaltet sich das Verhältnis zu den Eltern an den Schulen gut, die ihnen bereits vor der Entscheidung für oder gegen eine Notebook-Klasse die Möglichkeiten und Grenzen des Projekts aufgezeigt und damit überhöhten Erwartungshaltungen entgegengewirkt haben.

4.1.3.3. Weitere schulexterne Rahmenbedingungen

Zwei externe Rahmenbedingungen werden als besonders hinderlich bei der Umsetzung des Projekts wahrgenommen. An erster Stelle werden hierbei von Vertretern an insgesamt fünf Schulen die vielen während der Projektphase parallel laufenden Reformen genannt, wie die Umstellung auf die eigenverantwortliche Schule und die Ganztagschule, die Erarbeitung schulinterner Curricula oder die Auflösung der Orientierungsstufe. Diese binden die Ressourcen von Lehrern und Schulleitung und führen dazu, dass die organisatorische und konzeptionelle Arbeit, die im Notebook-Projekt zu leisten wäre, ins Stocken gerät und im schlimmsten Fall zum Erliegen kommt. Für zusätzlichen Unmut sorgt in diesem Zusammenhang besonders bei den Lehrkräften, dass für die Umsetzung der Reformen keine zusätzlichen Ressourcen oder Entlastungen für die Schulen zur Verfügung gestellt werden. Der Mangel an Zeit bzw. die hohe Unterrichtsbelastung und das Fehlen einer ausreichenden Menge an Entlastungsstunden werden an fünf Schulen von den Lehrern als Hauptursache dafür genannt, dass die Kooperation der Lehrer und die konzeptuelle Arbeit im Notebook-Projekt leiden (vgl. Kap. 4.1.1.3).

Negativ werden von Lehrerinnen und Lehrern an sieben Schulen auch die dichten curricularen Vorgaben empfunden, die aus ihrer Sicht zu wenige Freiräume für die Arbeit mit Notebooks lassen. Dieses Problem wird laut den Aussagen von zwei Lehrpersonen noch durch die Einführung von zentralen Prüfungen verstärkt. Lehrkräfte an drei Schulen merken in diesem Zusammenhang an, dass sie detaillierte curriculare Vorgaben dazu vermissen, wie der Computer in die Fächer zu integrieren sei. Schließlich ist ein Lehrer der Ansicht, dass die Ausbildung der Lehrkräfte an den Universitäten in Sachen Computereinsatz im Unterricht unzureichend sei.

4.1.4. Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde herausgearbeitet, welche schulinternen und -externen Rahmenbedingungen die Durchführung des Projekts begünstigen bzw. behindern. Dabei können folgende Hauptergebnisse festgehalten werden:

Schulorganisatorische Rahmenbedingungen

- Für die Organisation des Projekts erweisen sich zwei Konstellationen als günstig: Die Konzentration der Organisation auf eine Person in zentraler Stellung in der Schule (vorrangig ein Mitglied der Schulleitung) oder die Organisation durch ein komplexes Netzwerk von Verantwortlichen, die eng miteinander sowie mit Schulleitung, Lehrerkollegium und externen Personen kooperieren. In kleineren Schulen bzw. in der Anfangsphase des Projekts kann die organisatorische Konzentration des Projekts den Vorteil haben, dass klare Strukturen geschaffen und zielstrebig an der Verankerung des Projekts in der Schule gearbeitet wird. Im weiteren Projektverlauf bzw. in größeren Schulen scheint ein komplexes Netzwerk günstiger. Die größte Herausforderung scheint dabei in der Abstimmung der Aktivitäten der verschiedenen Akteure und in der Vernetzung der Koordinatorengruppe mit dem Kollegium zu bestehen.
- Die Schulleitung erfüllt vielfältige Aufgaben, die den Erfolg des Projekts an der Schule sichern. Die vorliegenden Daten legen nahe, dass insbesondere die Akzeptanz des Projekts unter den Lehrerinnen und Lehrern sowie die Wertigkeit neuer Medien an der Schule dann am höchsten sind, wenn die Schulleitung den Einsatz neuer Medien mit unterschiedlichen Strategien aktiv durchsetzt.
- In den Schulen wurden verschiedene Kooperationsstrukturen gefunden. Ausschlaggebend für den Erfolg des Projekts scheint ein reger informeller Austausch zu sein. Noch etwas besser wird die Kooperation, die Akzeptanz, die Informiertheit über das Projekt und die Zielklärung bezüglich neuer Medien dann eingeschätzt, wenn ein gut funktionierender informeller Austausch durch zusätzliche Vernetzungsmaßnahmen unterstützt wird.
- Die Entwicklung des Medienkonzepts entspricht an der Mehrheit der Schulen noch nicht dem Stand, den sich die Lehrer, Schulleitungen und Koordinatoren für ihre pädagogische Arbeit wünschen. Aufgrund mangelnder personeller Ressourcen ist die Arbeit in diesem Bereich an den meisten Schulen ins Stocken geraten.
- Bezüglich der subjektiv wahrgenommenen Kompetenz der Notebook-Lehrer zum technischen und methodisch-didaktischen Computereinsatz im

Unterricht zeigen sich große Unterschiede zwischen den Schulen. Diese können mit dem unterschiedlichen Ausmaß an Fortbildungsmöglichkeiten in Verbindung gebracht werden, welche die Lehrkräfte im Schnitt als nicht ausreichend und für die konkrete Umsetzung im Unterricht als zu unspezifisch einschätzen.

Technische Rahmenbedingungen

- In technischer Hinsicht zeichnen sich zwei Problembereiche ab, die die Akzeptanz des Projekts und die konkrete Arbeit mit Notebooks empfindlich beeinträchtigen. Dies sind die mit zunehmendem Alter der Geräte steigende Fehleranfälligkeit der Hardware sowie Probleme mit der Zuverlässigkeit des Netzwerks. An gut einem Drittel der Schulen sind hierfür auch gegen Ende des Beobachtungszeitraums keine befriedigenden Lösungen gefunden worden.
- Was den technischen Support angeht, so belegen die Ergebnisse die Bedeutsamkeit – aber auch die Belastung – des schulinternen Personals. Hierbei sind die besten Erfahrungen mit der arbeitsteiligen Koordination des Projekts gemacht worden, bei der sich mehrere verantwortliche Lehrkräfte die Koordination des Projekts teilen und zusätzlich von weiterem Personal (z. B. Ein-Euro-Kräfte, Schulassistent, Schüler) unterstützt werden.

Schulexterne Rahmenbedingungen

- Die Zusammenarbeit mit den Schulträgern wird von der Mehrheit der Schulen positiv bewertet. Als problematisch wird übereinstimmend von Schulträgern und Schulen das Fehlen ausreichender Ressourcen benannt, die für die langfristige Sicherung des Projekts und den technischen Support benötigt würden.
- Die befragten Eltern zeigen generell eine hohe Akzeptanz für das Projekt und äußern sich besonders positiv zum Finanzierungskonzept für den Notebook-Kauf. Jedoch fühlen sie sich bezüglich des unterrichtlichen Einsatzes und der technischen Umsetzung teilweise nicht genügend durch die Schule informiert. Circa ein Viertel der Eltern geben an, sich auch über die Finanzierung hinaus für das Notebook-Projekt zu engagieren, z. B. durch das Angebot von Software-Schulungen oder der Unterstützung des Supports.

- Für alle Schulen hat sich erschwerend ausgewirkt, dass während des beobachteten Zeitraums mit der Verabschiedung eines neuen Schulgesetzes im Land Niedersachsen zahlreiche Reformen umzusetzen waren. Dies hat personelle Ressourcen gebunden und in vielen Schulen dazu beigetragen, dass die Priorität des Notebook-Projekts auf der schulischen Agenda in den Hintergrund getreten ist.

4.2. Schulische und außerschulische Notebook-Nutzung

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse zur schulischen und außerschulischen Nutzung der Notebooks aufgeführt. Zunächst wird auf die generelle Nutzungshäufigkeit des Computers eingegangen und über Unterschiede von Notebook- und traditionell unterrichteten Klassen zwischen Fächern und Schulformen informiert. Darüber hinaus werden Daten zur Häufigkeit unterschiedlicher computergestützter Unterrichtstätigkeiten dargestellt. Anschließend wird anhand der Nutzungshäufigkeit die Bedeutung schulorganisatorischer und technischer Rahmenbedingungen untersucht, indem geprüft wird, ob und welche Zusammenhänge sich hier feststellen lassen.

Schließlich wird im letzten Abschnitt dieses Kapitels beleuchtet, wie die Schülerinnen und Schüler die Notebooks in der Freizeit nutzen und welche Unterschiede in der häuslichen Computernutzung zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern bestehen.

Die Analysen in diesem Kapitel erfolgen auf der Grundlage von Daten des Schüler-Fragebogens (Messzeitpunkte 2 und 3) und des Lehrer-Fragebogens (zu Angaben der Stichprobengröße siehe im Kapitel „Untersuchungsmethodik“ die Abschnitte 3.1.2 und 3.1.3). Ausgangspunkt der Betrachtungen bezüglich der Schüler-Befragung ist der dritte Messzeitpunkt im Jahr 2006. In einem gesonderten Abschnitt wird auf die zeitlichen Veränderungen der Computernutzung vom Messzeitpunkt 2 (2005) zum Messzeitpunkt 3 (2006) eingegangen. Die Datenquellen sind noch einmal in Abbildung 50 dargestellt.

Abb. 50: Datenquellen der Ergebnisse zur Notebook-Nutzung in Unterricht und Freizeit



4.2.1. Umfang der Notebook-Nutzung im Unterricht

4.2.1.1. Unterschiede zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen

Die Einführung von Notebook-Klassen hat insgesamt dazu geführt, dass Computer sehr viel häufiger eingesetzt werden als in traditionell unterrichteten Klassen. Dies zeigen übereinstimmend Lehrer- und Schüler-Fragebogen.

Die Ergebnisse des [Lehrer-Fragebogens](#) sind in Abbildung 51 dargestellt.¹³ In den Notebook-Klassen nutzen die Lehrerinnen und Lehrer die Geräte weitaus häufiger, als das Lehrkräfte tun, die lediglich auf Computer in den Computerräumen bzw. aus Notebook-Pools zurückgreifen können. Im Durchschnitt nutzen Lehrer in traditionellen Klassen einen Computer „fast jeden Monat einmal“ ($M=4,86$), Lehrer in Notebook-Klassen „fast jede Woche einmal“ ($M=6,81$; $p \leq 0,05$). Etwa 64% der Notebook-Lehrer setzen die Notebooks mindestens einmal wöchentlich ein. 49% können zu den „Vielnutzern“ gezählt werden, d. h. sie nutzen die Notebooks mehrmals pro Woche oder sogar täglich.

Dieser Unterschied zeigt sich auch in der angegebenen Anzahl an Unterrichtsstunden, in denen Computer und Internet genutzt werden (ohne Abb.). Circa 50% der Notebook-Lehrer nutzen den Computer in mehr als 50 Unterrichtsstunden pro Schuljahr. Unter den Nicht-Notebook-Lehrern sind es nur 9%, die Computer mit dieser Häufigkeit einsetzen. Etwa zwei Drittel der Nicht-Notebook-Lehrer (66%) nutzen den Computer nur bis maximal 20 Unterrichtsstunden pro Schuljahr.

Zum selben Ergebnis kommen die Analysen des [Schüler-Fragebogens](#). Demnach nutzen die Notebook-Klassen den Computer im Mittel „fast jede Woche einmal“ ($M=3,91$), wohingegen der Computer in den Parallelklassen im Durchschnitt zwischen „1-6-mal im Schul-

¹³ Die 14 Lehrer aus Nicht-Notebook-Klassen, die noch nie einen Computer in ihrem Unterricht eingesetzt hatten, wurden aus dieser wie den meisten weiteren vergleichenden Analysen ausgeschlossen.

Abb. 51: Umfang der Computernutzung im Unterricht (Quelle: Lehrer-Fragebogen)

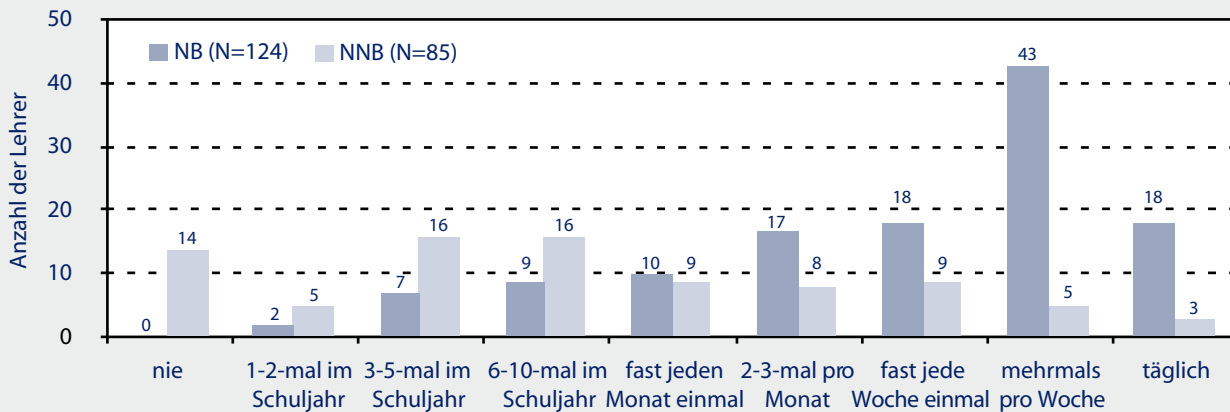
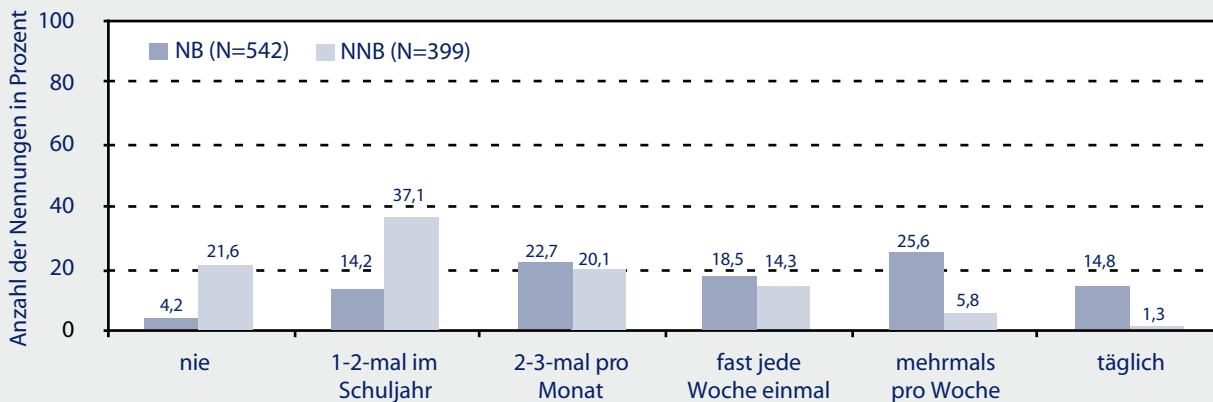


Abb. 52: Umfang der Computernutzung im Unterricht (Quelle: Schüler-Fragebogen)



jahr“ und „1-3-mal im Monat“ ($M=2,49$) zum Einsatz kommt ($p \leq 0,01$). Wie Abbildung 52 zeigt, nutzen ca. 41% der Notebook-Schüler den Computer mehrmals pro Woche oder sogar täglich („Vielnutzer“), während lediglich 18% der Schülerinnen und Schüler dieser Gruppe angeben, das Gerät nur 1-6-mal im Schuljahr oder sogar nie¹⁴ einzusetzen. Bei den Nicht-Notebook-Klassen liegt der Anteil der „Vielnutzer“ bei nur 7%.

¹⁴ Mögliche Ursachen hierfür können längerfristige technische Ausfälle der Notebooks sein (vgl. 3.1.2).

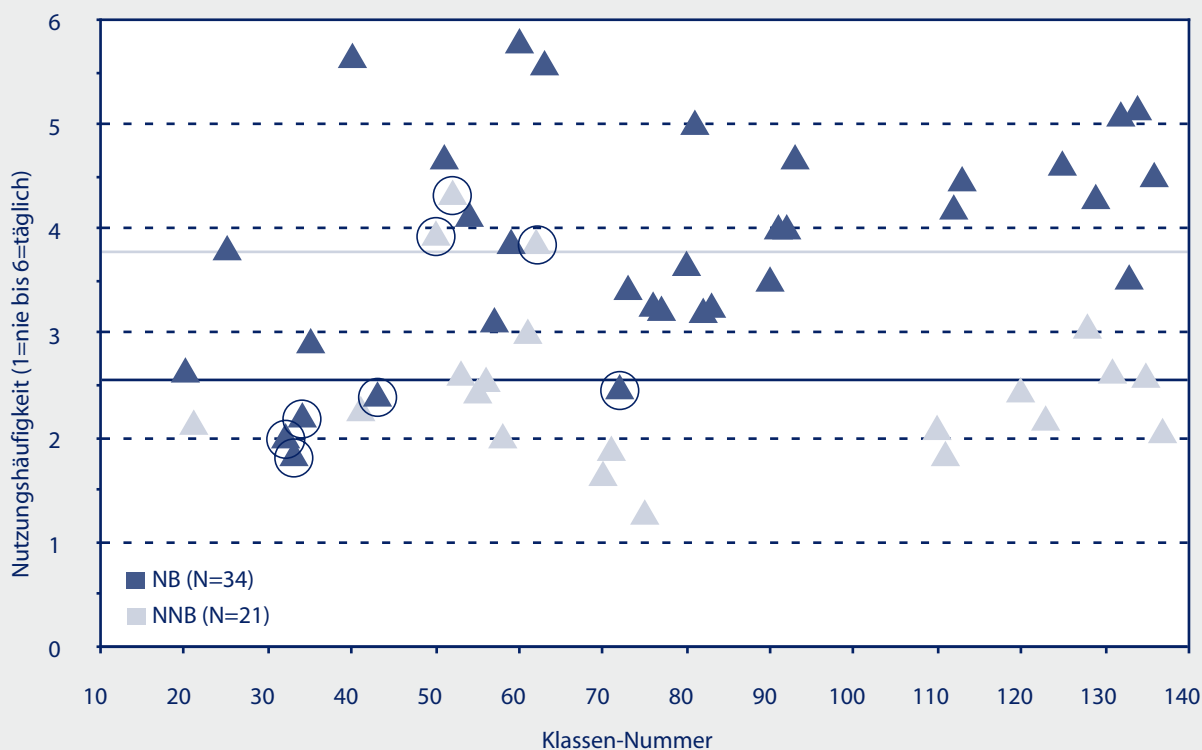
Im Vergleich dazu gaben 59% der Schülerinnen und Schüler aus Parallelklassen an, Computer im Unterricht nur äußerst selten oder gar nicht einzusetzen.

Obwohl sich nach den Angaben der Schüler Notebook-Klassen und Parallelklassen im Mittel in ihrer Computernutzungshäufigkeit signifikant unterscheiden, existieren innerhalb der beiden Gruppen große Unterschiede in der Nutzungsfrequenz zwischen den einzelnen Klassen. Abbildung 53 veranschaulicht dies durch die Darstellung der Klassenmittelwerte für alle

Notebook- und Parallelklassen. Die beiden eingezeichneten Linien stellen den jeweiligen Gesamtmittelwert der Gruppe der Notebook- im Vergleich zur Gruppe der Parallelklassen dar. Es wird deutlich, dass einige Notebook-Klassen die Geräte stark unterdurch-

schnittlich nutzen. Fünf Notebook-Klassen liegen in ihrer Computernutzungshäufigkeit sogar unter dem Mittelwert der Klassen ohne Notebook. Andererseits gibt es drei Parallelklassen, die den Computer häufiger einsetzen, als das die Notebook-Klassen im Mittel tun.

Abb. 53: Umfang der Computernutzung pro Klasse. Ausreißer wurden eingekreist. (Quelle: Schüler-Fragebogen)



In den kommenden vergleichenden Analysen von Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen werden die Notebook-Klassen, die unter dem Mittelwert der Nicht-Notebook-Gruppe bzw. die Nicht-Notebook-Klassen, die über dem Mittelwert der Notebook-Klassen liegen, als Ausreißer behandelt und von allen weiteren vergleichenden Analysen zwischen Notebook- und Parallelklassen ausgeschlossen. Da zu den Analysen auch fachspezifische Leistungstests gehören, wird die Ausreißeranalyse in diesen Fällen fachbezo-

gen anhand der Angaben für die Nutzungshäufigkeiten in Mathematik und Deutsch vorgenommen.

4.2.1.2. Unterschiede zwischen den Fächern in der Nutzungsfrequenz

Abbildung 54 zeigt die im [Lehrer-Fragebogen](#) berichteten unterschiedlichen Nutzungshäufigkeiten in den verschiedenen Fächern für alle Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen. In der Gruppe der Notebook-Lehrer

Abb. 54: Umfang der Computernutzung in verschiedenen Fächern (Quelle: Lehrer-Fragebogen)

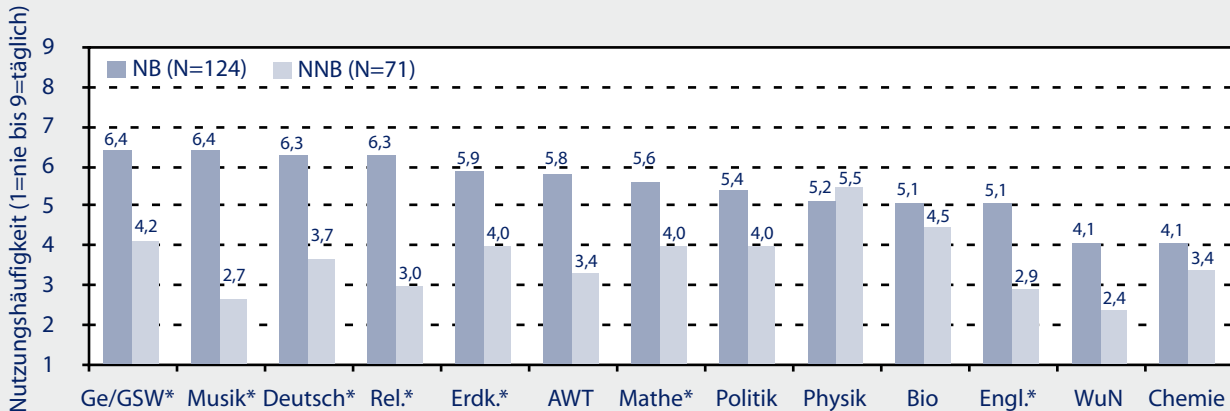
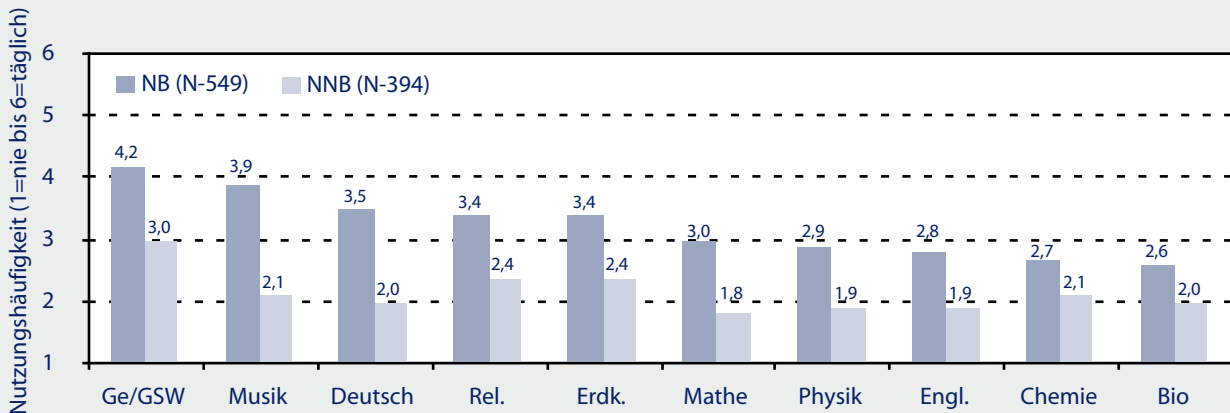


Abb. 55: Umfang der Computernutzung in verschiedenen Fächern (Quelle: Schüler-Fragebogen)



werden die Notebooks in Geschichte am häufigsten und in Chemie am wenigsten im Unterricht eingesetzt. Insbesondere in Deutsch und in den meisten gesellschaftswissenschaftlichen Fächern bestehen große Unterschiede zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Lehrern (mit einem * gekennzeichnete Fächer weisen signifikante Unterschiede mit $p \leq 0,05$ auf). Keine oder nur geringe Unterschiede finden sich in den Fächern Physik, Biologie und Chemie.

Im **Schüler-Fragebogen** zeigt sich ein ähnliches Bild (vgl. Abb. 55). Nach Angabe der Notebook-Schüler werden Computer wiederum in Geschichte/GSW am häufigsten eingesetzt, wohingegen die Computernutzung in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern und in den Sprachen geringer ausfällt. In allen Fächern bestehen signifikante Unterschiede zwischen den Nutzungsangaben von Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern (mind. $p \leq 0,05$).

4.2.1.3. Unterschiede zwischen den Schulformen in der Nutzungsfrequenz

Auf der Grundlage der Daten des **Lehrer-Fragebogens** lassen sich zwischen den Notebook-Lehrern unterschiedlicher Schulformen keine Unterschiede in der Nutzungsfrequenz nachweisen. Die Notebook-Lehrer aus Hauptschulen (N=34, M=7,21) liegen in ihrer Häufigkeit der Notebook-Nutzung geringfügig (n. s.) über den Gymnasiallehrern (N=64, M=6,72) und den Realschullehrern (N=25, M=6,52).

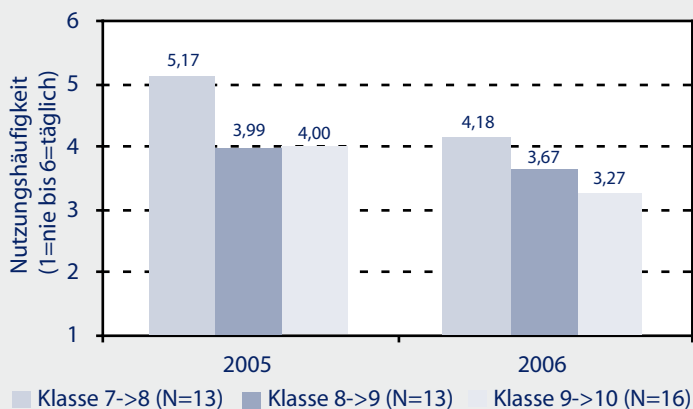
Den Ergebnissen des **Schüler-Fragebogens** zufolge gibt es – anders als nach Aussage der Lehrerinnen und Lehrer – zum Messzeitpunkt 2 (Sommer 2005) Unterschiede im Umfang der Computernutzung zwischen den Schulformen. So nutzen die Schülerinnen und Schüler an den Realschulen den Computer am häufigsten für ihren Unterricht (N=103, M=4,79), gefolgt von den Gymnasien (N=286, M=3,95). Die geringste Nutzungshäufigkeit findet im Unterricht der Hauptschulen statt (N=152, M=3,25). Die Abstände zwischen allen Schulformen sind als statistisch bedeutsam einzustufen ($p \leq 0,01$; ohne Abb.).

4.2.1.4. Veränderung der Nutzungsfrequenz im Längsschnitt

Im Rahmen des Schüler-Fragebogens wurden Untersuchungen zu zwei Messzeitpunkten durchgeführt. Hier werden nur die Angaben aus den beiden Schülerfragebogen dargestellt. Im Unterschied zu den oben berichteten Ergebnissen werden für die folgenden Analysen die pro Klasse aggregierten Daten verwendet, so dass sich insgesamt geringere Fallzahlen ergeben. Im Längsschnittvergleich zeigt sich zwischen Notebook- und Parallelklassen eine unterschiedliche Entwicklung des Umfangs an Computernutzung. Während die Nutzung für die Notebook-Klassen von 2005 zu 2006 absinkt ($d = -0,67$; $N = 32$), ist für die Parallelklassen ein minimaler Anstieg zu verzeichnen ($d = 0,25$; $N = 20$; $p \leq 0,01$; ohne Abb.).

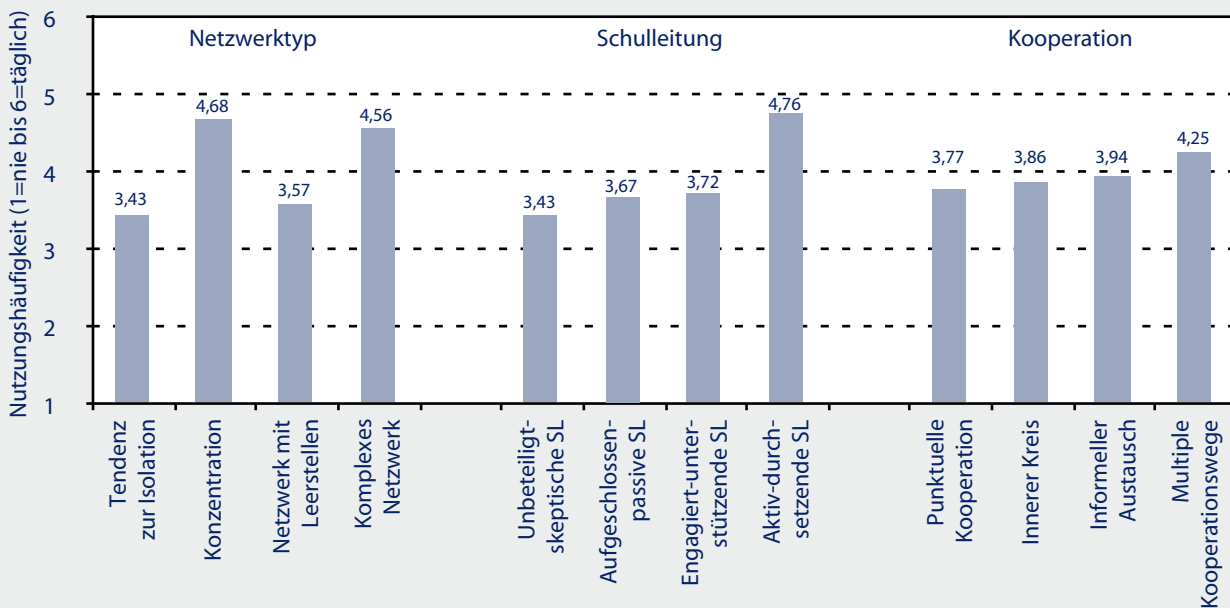
Bei einer differenzierteren Analyse zeigt sich, dass es innerhalb der Notebook-Klassen zwischen den unterschiedlichen Klassenstufen tendenzielle Unterschiede in der Entwicklung über die beiden Messzeitpunkte gibt. Allgemein zeigt sich ein Nutzungsabfall von 2005 auf 2006 für alle Klassenstufen (7, 8 und 9). Allerdings ist der Abfall in den Klassen, die zu Beginn der Evaluation (2005) die Klassenstufe 7 besuchten, deutlich größer ($d = -0,99$; $N = 13$) als der in den 8. ($d = -0,32$; $N = 13$) und auch geringfügig größer als der in den 9. Klassen ($d = -0,73$; $N = 6$). Diese Unterschiede sind allerdings nicht signifikant und beruhen auf sehr geringen Fallzahlen. Betrachtet man zusätzlich die Mittelwerte dieser Klassenkohorten in 2006, so zeigt sich, dass die 2005 gestarteten siebten Klassen ein Jahr nach Beginn immer noch die höchste Nutzung aufweisen ($M = 4,18$; $N = 13$). Die achten Klassen nutzen die Notebooks 2006 etwas weniger als die siebten Klassen ($M = 3,67$; $N = 13$; n. s.). Die geringste Nutzungsfrequenz zeigt sich bei den zum zweiten Messzeitpunkt (2005) 9. Klassen ($M = 3,27$; $N = 6$; n. s.), die 2006 mit ihren Werten unter den 7. und 8. Klassen liegen (vgl. Abb. 56).

Abb. 56: Umfang der Computernutzung der Notebook-Klassen 2005 und 2006 (Quelle: Schüler-Fragebogen)



Ursachen für die tendenzielle Abnahme der Nutzungsfrequenz der Klassenstufen 7 bis 9 sind in den im vorherigen Abschnitt besprochenen Rahmenbedingungen zu suchen. Vor allem nehmen mit zunehmendem Alter der Geräte die technischen Ausfälle der

Abb. 57: Schulorganisatorische Rahmenbedingungen und Nutzungshäufigkeit der Notebooks (Quelle (Nutzungsdaten): Schüler-Fragebogen; Quelle (Rahmenbedingungen): Lehrer-, Schulleiter- und Koordinatoren-Interviews)



Hardware zu (vgl. Abschnitt 4.1.2.1 im Kapitel „Technische Rahmenbedingungen“). Darüber hinaus wurde insbesondere für die Klassenstufe 9 an einigen Schulen in den Interviews berichtet, dass technische Probleme einen Teufelskreis angestoßen haben: Technische Probleme hätten dazu beigetragen, dass die Notebooks von immer weniger Lehrerinnen und Lehrern im Unterricht eingesetzt würden. Das habe zur Folge gehabt, dass die Schülerinnen und Schüler die Geräte nicht mehr mit in die Schule gebracht hätten, was wiederum unter den Lehrkräften den Trend verstärkt habe, ihren Unterricht ohne die Geräte abzuhalten, so dass an einigen Schulen besonders in der Klassenstufe 9 kaum noch mit dem Computer gearbeitet wurde.

4.2.1.5. Zusammenhang zwischen Notebook-Nutzung und schulischen Rahmenbedingungen

In Abschnitt 4.2.1.1 dieses Kapitels wird deutlich, dass zwischen den Notebook-Klassen erhebliche Unter-

schiede in der Nutzungshäufigkeit der Notebooks bestehen. Gemäß der Zielsetzung der Studie, Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Teilbereichen aufzudecken, wird in diesem Abschnitt untersucht, inwieweit sich Nutzungsunterschiede auf schulische Faktoren zurückführen lassen. Dabei werden die Nutzungsangaben aus den [Schüler-Fragebogen](#) aus dem Jahr 2006 für die Analyse zugrunde gelegt und aus den Werten der Notebook-Klassen für jede Schule ein mittlerer Notebook-Nutzungswert berechnet.¹⁵ Anschließend wird ähnlich wie in den Kapiteln 4.1.1 und 4.1.2 für verschiedene Aspekte der schulorganisatorischen und technischen Rahmenbedingungen verglichen, ob sich systematische Unterschiede zwischen Schulen mit unterschiedlichen Organisations-, Schulleitungs- und Kooperationsstypen sowie unterschiedlichen technischen Voraussetzungen zeigen. Auf eine statistische

¹⁵ Da zwei Schulen an dieser Befragung nicht teilgenommen haben, reduziert sich die Fallzahl für die in diesem Abschnitt berichteten Analysen auf N=11.

Prüfung der Unterschiede wird an dieser Stelle aufgrund der geringen Fallzahl (N=11) verzichtet.

Für die schulorganisatorischen Rahmenbedingungen zeigt sich in der Tendenz, dass die im Kapitel „Rahmenbedingungen“ als günstig herausgearbeiteten Faktoren auch für die Häufigkeit, mit der Notebooks eingesetzt werden, bedeutsam sind (vgl. Abb. 57).

Hinsichtlich des schulinternen Organisationsnetzwerks erweist sich, dass die Nutzungsfrequenz der Notebooks an Schulen mit einer Konzentration der Verantwortung auf einen zentralen Akteur oder mit einer Teilung der Verantwortung innerhalb eines komplexen Netzwerks deutlich höher liegt als an Schulen mit einem isolierten Verantwortlichen oder mit einem kleinen, weniger gut integrierten Netzwerk. Bezüglich der Schulleitung zeigt sich ein stark positiver Effekt einer aktiv-durchsetzenden Schulleitung auf die Nutzungshäufigkeit der Notebooks. Im Hinblick auf die an den Schulen vorherrschende Kooperationskultur ergeben sich nur geringe Unterschiede in der Nut-

zungsfrequenz. Es ist jedoch eine schwache Tendenz erkennbar, dass Schulen, an denen multiple Kooperationswege etabliert wurden, eine höhere Nutzungsfrequenz aufweisen.

Bezüglich der technischen Ausstattung zeigt sich besonders ein negativer Einfluss von unzureichender Ausstattung und Vernetzung auf die Nutzungshäufigkeit der Notebooks, während mittelmäßig oder gut ausgestattete Schulen ähnlich hohe Nutzungshäufigkeiten aufweisen (vgl. Abb. 58). Darüber hinaus lässt sich ein deutlicher Zusammenhang mit der Supportstruktur erkennen: Die Notebooks werden in der Tendenz an Schulen, an denen eine arbeitsteilige technische Koordination des Projekts erfolgt, am häufigsten im Unterricht eingesetzt, während die Nutzungshäufigkeit an Schulen, an denen das Projekt in technischer Hinsicht von einer Einzelperson koordiniert wird, deutlich niedriger liegt. Schulen, an denen ein Koordinator mit Unterstützung arbeitet, liegen dazwischen.

Abb. 58: Technische Rahmenbedingungen und Nutzungshäufigkeit der Notebooks (Quelle [Nutzungsdaten]: Schüler-Fragebogen; Quelle [Rahmenbedingungen]: Lehrer-, Schulleiter- und Koordinatoren-Interviews, Schulkontextbogen)

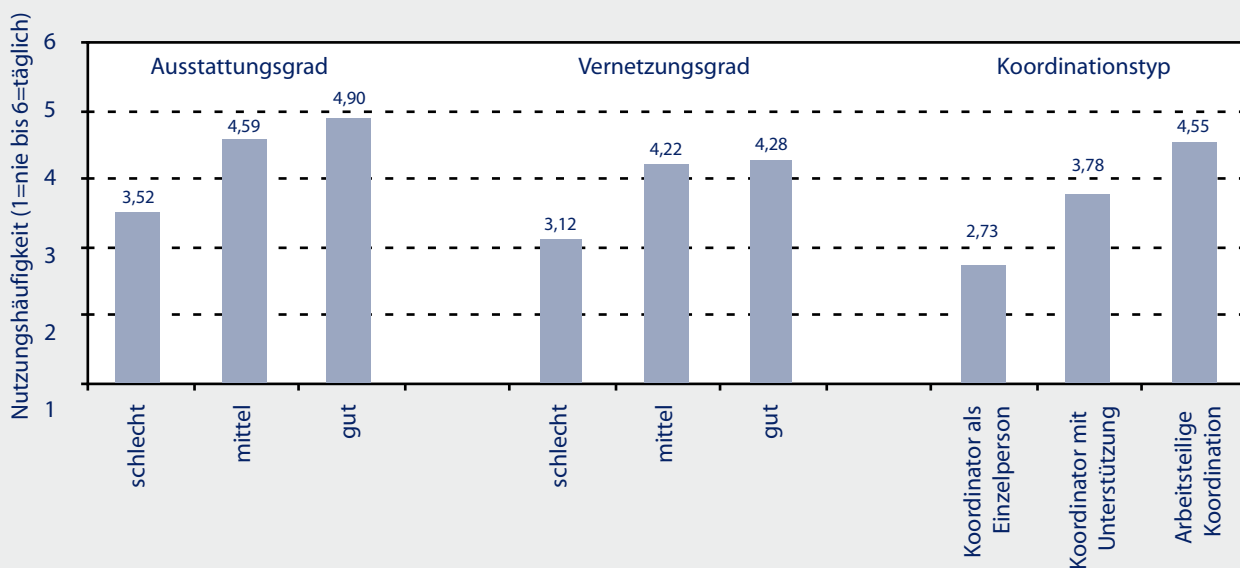
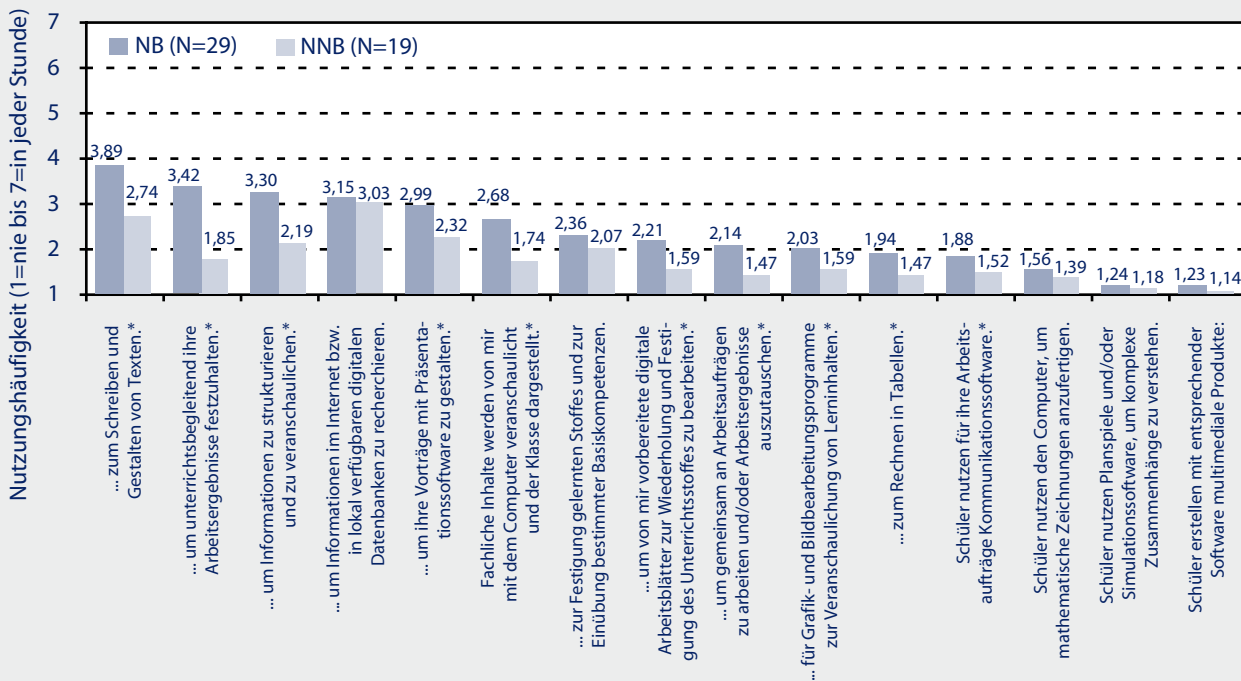


Abb. 59: Nutzungsfrequenz verschiedener computerunterstützter Unterrichtstätigkeiten (Quelle: Lehrer-Fragebogen)



4.2.2. Computergestützte Unterrichtstätigkeiten in Notebook-Klassen

Im Folgenden wird auf der Grundlage der Angaben der Lehrer und Schüler im Fragebogen dargestellt, für welche Tätigkeiten die Notebooks im Unterricht eingesetzt werden. Dabei werden auch Vergleiche von Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen zwischen den Schulformen und Fächern angestellt.

4.2.2.1. Notebook-unterstützte Tätigkeiten aus der Sicht der Lehrkräfte

Wofür und in welchem didaktischen Kontext werden verschiedene Computeranwendungen von den Lehrern genutzt? Zu diesem Thema haben die Lehrerinnen und Lehrer im [Fragebogen](#) verschiedene Angaben gemacht. Abbildung 59 gibt zunächst einen Überblick über die häufigsten Nutzungsformen,

jeweils getrennt für die Gruppe der Notebook-Lehrer und für Lehrer, die nicht in einer Notebook-Klasse unterrichten, aber trotzdem Computer in ihrem Unterricht einsetzen.

Die Reihenfolge in der Nutzungsfrequenz verschiedener Unterrichtstätigkeiten mit dem Computer unterscheidet sich zwischen den Gruppen erheblich voneinander. Am häufigsten wird der Computer von den Notebook-Lehrern zum Schreiben und Gestalten von Texten eingesetzt. Ebenfalls relativ häufig wird das Notebook genutzt, um Arbeitsergebnisse unterrichtsbegleitend festzuhalten und Informationen zu recherchieren, zu strukturieren und zu präsentieren. Sehr selten waren Tätigkeiten, die entweder nur in einem speziellen Fach vorkamen (z. B. geometrische Zeichnungen) oder aber fortgeschrittene Kompetenzen und spezielle Computeranwendungen voraussetzen (z. B. Simulationen, Erstellung multimedialer Produkte).

Bei den Nicht-Notebook-Lehrern nimmt das Recherchieren von Informationen im Internet und in Datenbanken eine Spitzenstellung ein. Die Nutzungsfrequenz ist hier beinahe genauso hoch wie bei den Notebook-Lehrern. An zweiter und dritter Stelle liegen das Erstellen von Texten und die Gestaltung von Präsentationen, die aber im Vergleich zu den Notebook-Lehrern eine signifikant geringere Nutzungshäufigkeit aufweisen. Ebenfalls wird der Computer im Vergleich zur Gruppe der Notebook-Lehrer relativ wenig genutzt, um Informationen zu strukturieren und Arbeitsergebnisse unterrichtsbegleitend in digitaler Form festzuhalten (mit einem * gekennzeichnete Bereiche weisen signifikante Unterschiede mit mind. $p \leq 0,05$ auf). D. h. bedeutsame Unterschiede finden sich vor allem bei jenen Unterrichtstätigkeiten, für die eine kontinuierliche Verfügbarkeit von Computern besonders wichtig ist.

Beim Vergleich der beiden Gruppen muss außerdem beachtet werden, dass die Gruppen der Notebook- und der Nicht-Notebook-Lehrer hinsichtlich ihrer Fächer etwas unterschiedlich zusammengesetzt sind, was vermutlich ebenfalls zu den Unterschieden in den Nutzungsmustern beiträgt. So gibt es in der Gruppe der Notebook-Lehrer im Vergleich zur Gruppe der Nicht-Notebook-Lehrer mehr Personen, die in den Fachbereichen Natur- und Gesellschaftswissenschaften unterrichten, und weniger Lehrkräfte, die das Fach Deutsch unterrichten. Insbesondere die insgesamt relativ hohe Häufigkeit von Tätigkeiten, die in diesen Fachbereichen oft vorkommen (Informationen

strukturieren, Schülerpräsentationen) sind vermutlich teilweise auch auf die Zusammensetzung der Stichprobe zurückzuführen, wie auch beim Vergleich der Ergebnisse mit den Antworten der Schülerinnen und Schüler zur Nutzungshäufigkeit der Geräte deutlich wird (vgl. Abschnitt 4.2.2.2).

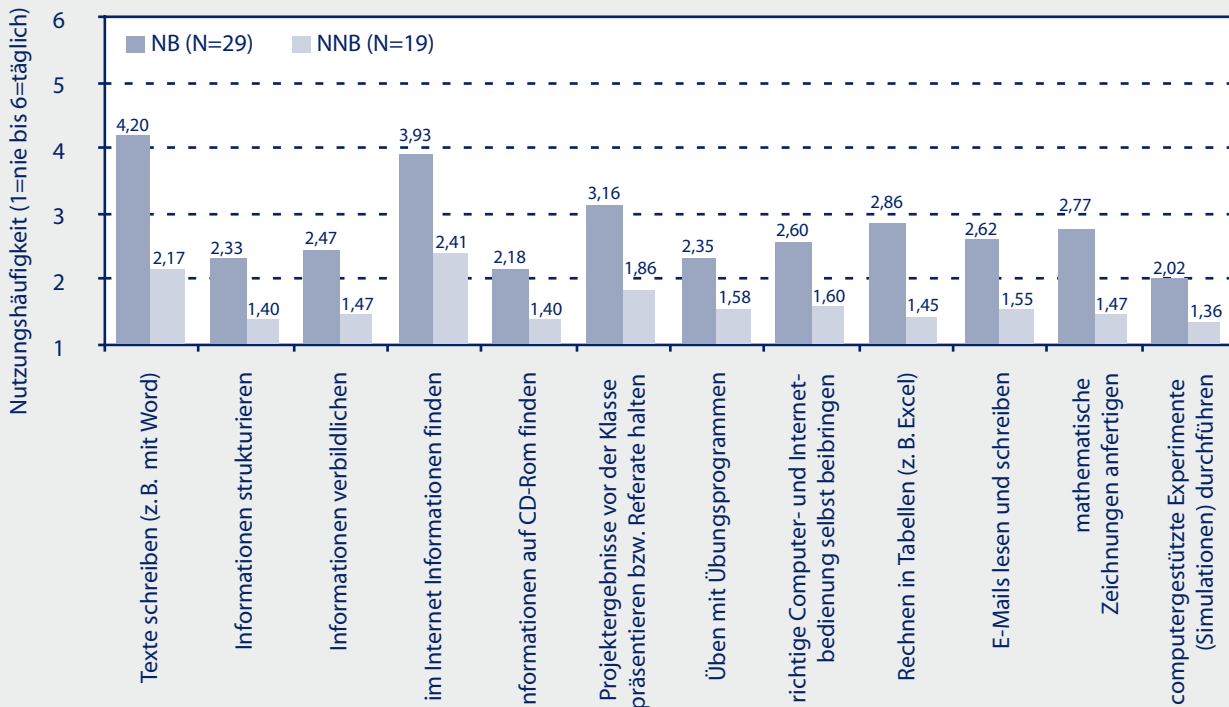
Schulformspezifisch betrachtet führen die Notebook-Lehrer in Hauptschulen etwas häufiger als in den anderen Schulformen Internet- und Datenbankrecherchen in ihrem Unterricht durch ($M_{HS}=3,64$ vs. $M_{GY}=2,97$ und $M_{RS}=3,0$; $p \leq 0,05$). In Abgrenzung zu den Realschulen setzen die Hauptschullehrer die Notebooks verstärkt zum Schreiben von Texten ($M_{HS}=3,97$ vs. $M_{RS}=3,13$; $p \leq 0,05$; $M_{GY}=4,16$), zur Strukturierung und Veranschaulichung von Informationen ($M_{HS}=3,56$ vs. $M_{RS}=2,72$; $p \leq 0,05$; $M_{GY}=3,41$) und für Schülerpräsentationen ($M_{HS}=3,28$ vs. $M_{RS}=2,68$; $p \leq 0,05$; $M_{GY}=3,0$) ein. An Gymnasien wird das unterrichtsbegleitende Festhalten von Arbeitsergebnissen im Vergleich zu den anderen Schulformen verstärkt praktiziert ($M_{GY}=3,80$ vs. $M_{HS}=3,03$ und $M_{RS}=3,08$; $p \leq 0,05$).

Fachliche Unterschiede sind aufgrund der teilweise geringen Fallzahlen in den Fächern schwer interpretierbar. Um trotzdem einen Eindruck über tendenzielle Unterschiede in den Nutzungsformen zu erhalten, wurden die zwischen einzelnen Fächern vorhandenen signifikanten Mittelwertsunterschiede der Notebook-Lehrer analysiert und mit einem „+“ für im Vergleich zur Gruppe der sonstigen Lehrer überdurchschnittliche bzw. „-“ für unterdurchschnittliche Werte in Ab-

Abb. 60: Computerunterstützte Tätigkeiten im Notebook-Unterricht in verschiedenen Fächern (Quelle: Lehrer-Fragebogen)

Mathematik	Deutsch	Sprachen	Naturwiss.	Sozialwiss.
+ Übungsprogramme + Rechnen, Mathesoftware - Inforecherche - Schreiben - Schülerpräsentation - Kommunikation - Infos strukturieren - digitales Arbeitsheft	+ Lehrerpräsentation + Inforecherche + Schreiben	+ Inforecherche + Schreiben + Kommunikation - Lehrerpräsentation	+ Inforecherche + Schreiben - Übungsprogramme	+ Lehrerpräsentation + Inforecherche + Schreiben + Schülerpräsentation + Infos strukturieren + digitales Arbeitsheft

Abb. 61: Nutzungsfrequenz verschiedener computerunterstützter Unterrichtstätigkeiten (Quelle: Schüler-Fragebogen)



bildung 60 markiert. Beispielsweise finden im Vergleich zur Gesamtstichprobe aller Notebook-Lehrer Lehrerpräsentationen in Deutsch und in den Sozialwissenschaften relativ häufig, in den Sprachen dagegen relativ wenig statt.¹⁶ Aus Abbildung 58 wird deutlich, dass in Mathematik verschiedene Übungsprogramme und mathematische Software vergleichsweise häufig eingesetzt und alle anderen Anwendungen unterdurchschnittlich genutzt werden. In den Sozialwissenschaften (die auch eine generell sehr hohe Nutzungsfrequenz aufweisen, vgl. Abb. 55) werden sehr viele verschiedene Anwendungen im Vergleich zu den anderen Fächern relativ häufig praktiziert.

¹⁶ Für eine Interpretation sollte hier jedoch auch immer der reale Mittelwert der entsprechenden Nutzungsform aus Abbildung 57 beachtet werden.

4.2.2.2. Notebook-unterstützte Tätigkeiten aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler

Bezüglich der Art des Computereinsatzes im Unterricht gaben auch die Schülerinnen und Schüler per [Fragebogen](#) Auskunft. In Abbildung 61 werden jeweils die Angaben der Notebook-Schüler den Schülern der Parallelklassen gegenübergestellt. Auffällig sind die großen Mittelwertsunterschiede zwischen beiden Gruppen, die für alle genannten Kategorien hoch signifikant ausfallen ($p \leq 0,01$).

Anders als bei den Lehreraussagen ähneln sich hier jedoch die Nutzungsmuster von Schülern beider Gruppen und entsprechen eher den Angaben der Nicht-Notebook-Lehrer aus der Lehrer-Befragung. Am häufigsten werden die Computer zum Schreiben von Texten, zur Informationsrecherche und zur Präsentation

der Ergebnisse vor der Klasse genutzt. Nicht repliziert werden kann in der Schüler-Befragung die Angabe der Notebook-Lehrer, dass Computer relativ häufig zum Strukturieren und Verbildlichen von Informationen genutzt werden. Der Unterschied ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass unter den Notebook-Lehrern diejenigen, die im Fachbereich Sozialwissenschaften unterrichten, wo die Notebooks besonders häufig zum Strukturieren und Visualisieren eingesetzt werden, etwas überrepräsentiert sind. Die Angaben der Lehrerinnen und Lehrer spiegeln damit eher das Anwendungsspektrum der befragten Lehrergruppe, die Angaben der Schülerinnen und Schülern eher die typischen Tätigkeiten, die mit den Klassen praktiziert werden, wider. Übereinstimmend geben beide Gruppen an, dass die Geräte im Rahmen von computergestützten Simulationen, zum Üben mit Lernprogrammen oder zur Kommunikation per E-Mail eher selten eingesetzt werden.

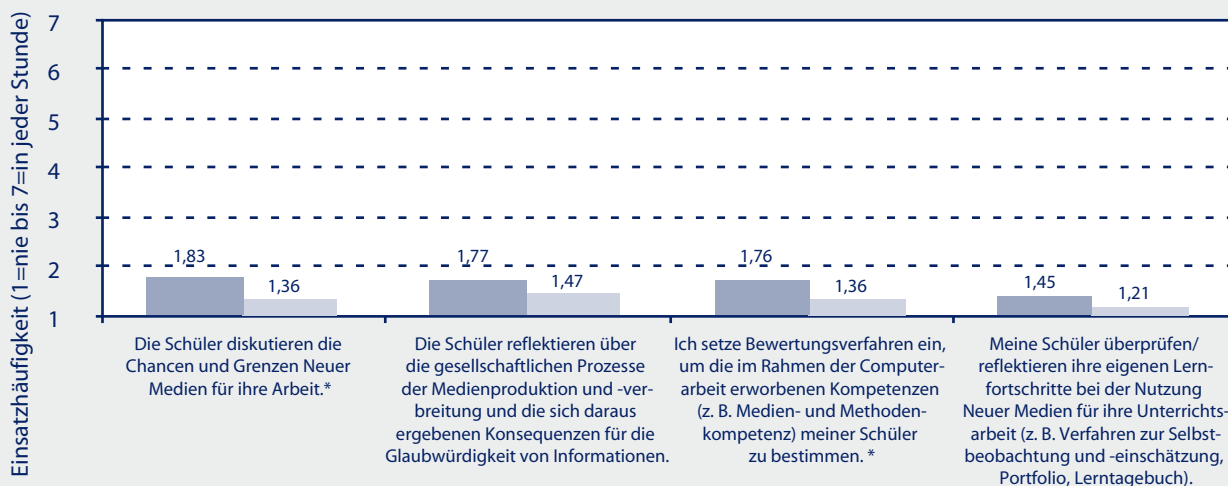
4.2.2.3. Vermittlung von Medienkompetenz

Eine der Zielstellungen des Projekts ist die Vermittlung von Computer- und Medienkompetenz. In diesem Zusammenhang ist interessant, in welchem Umfang die Lehrerinnen und Lehrer im Rahmen der compu-

terunterstützten Arbeit medienpädagogische Fragen thematisieren, ob Bewertungssysteme für die Medienkompetenz der Schüler existieren und welchen Raum eine gezielte Förderung von Medien- und Informationskompetenz im Unterrichtsgeschehen einnimmt. Abbildung 62 zeigt die aus den **Lehrer-Fragebogen** gewonnenen Mittelwerte für die Gruppe der Nicht-Notebook- und der Notebook-Lehrer im Vergleich.

Alle Werte liegen zwischen 1 (nie) und 2 (selten), d. h. diese Unterrichtstätigkeiten kommen bei beiden Gruppen sehr selten vor, wenn auch in der Gruppe der Notebook-Lehrer etwas häufiger (mit einem Sternchen versehene Fächer kennzeichnen signifikante Unterschiede mit $p \leq 0,05$). Die Gründe dafür sind sicherlich vielfältig und haben ihren Ursprung vermutlich in dem noch relativ geringen Integrationsgrad der Computernutzung und der in den meisten Schulen wenig ausgeprägten Systematisierung einer Medienbildung bzw. dem rudimentären Stand der schulischen Medienkonzepte (z. B. Aufbau eines Mediencurriculum mit expliziten Zielvorgaben, vgl. Abschnitt 4.1.1.4 zum Stand der Arbeit am schulischen Medienkonzept im Kapitel „Schulorganisatorische Rahmenbedingungen“).

Abb. 62: Förderung und Bewertung von Medienkompetenz durch Lehrkräfte, signifikante Unterschiede mit * gekennzeichnet (Quelle: Lehrer-Fragebogen)



Vergleicht man die verschiedenen Schulformen (ohne Abb.), so zeichnet sich ab, dass die Notebook-Lehrer in den Hauptschulen unserer Stichprobe insbesondere im Vergleich zu den Realschulen etwas häufiger Bewertungsverfahren zur Bestimmung der Medienkompetenz einsetzen ($M_{HS}=2,13$ vs. $M_{RS}=1,44$; $p \leq 0,05$, $M_{GY}=1,69$) und Schülerinnen und Schüler dort tendenziell häufiger dazu motiviert werden, ihre eigenen Lernfortschritte in diesem Bereich zu reflektieren ($M_{HS}=1,63$ vs. $M_{RS}=1,20$; $p \leq 0,05$; $M_{GY}=1,46$), was in den Realschulen fast gar nicht berichtet wurde.

Unabhängig von dem Einsatz von Notebooks oder Desktop-PCs sind es insgesamt die Lehrerinnen und Lehrer aus dem Fachbereich Geschichte/Erkunde/Politik, die insbesondere im Vergleich zu Deutsch und den sprachlichen Fächern Aspekte der Medienkompetenz stärker thematisieren ($M_{G/E/P}=2,05$ vs. $M_{De}=1,46$ und $M_{Spra}=1,37$; $p \leq 0,05$; ohne Abb.). Die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer liegen mit einem Mittelwert von 1,8 zwischen den beiden anderen Fachbereichen.

Bezüglich der Notebook-Nutzung im Unterricht wird also insgesamt deutlich, dass in den Notebook-Klassen durchschnittlich häufiger mit Computern gearbeitet wird als in den Parallelklassen, innerhalb der Notebook-Klassen aber erhebliche Häufigkeitsunterschiede bestehen, die unter anderem von verschiedenen schulischen Rahmenbedingungen wie der Projektorganisation und der technischen Ausstattung abhängen. Die häufigsten Nutzungsszenarien in Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen sind Recherchen, Mitschriften und Präsentationen, welche in den Notebook-Klassen signifikant häufiger praktiziert werden. Der unterrichtliche Einsatz von Maßnahmen zur Förderung von Medienkompetenz ist bei Notebook- wie bei Nicht-Notebook-Lehrern deutlich unterrepräsentiert.

Nachdem dieses Kapitel ein ungefähres Bild davon vermittelt hat, welche Unterrichtstätigkeiten mit oder ohne Notebook wie häufig in den einzelnen Klassen zum Einsatz kommen und von welchen wichtigen Faktoren die Notebook-Nutzung abhängt, gibt das folgende Kapitel einen Überblick über die Notebook-Nutzung der Schülerinnen und Schüler in der Freizeit.

4.2.3. Computernutzung der Schülerinnen und Schüler in der Freizeit

Die Zielsetzung des Notebook-Projekts besteht auch darin, mögliche soziale Ungleichheiten in der Computerausstattung und -nutzung auszugleichen. Die Schülerinnen und Schüler wurden deshalb im Schüler-Fragebogen ebenfalls zu ihrer häuslichen Computerausstattung und -nutzung befragt. Dabei zeigten sich folgende Ergebnisse.

Häusliche Ausstattung mit Computern von Nicht-Notebook-Schülern

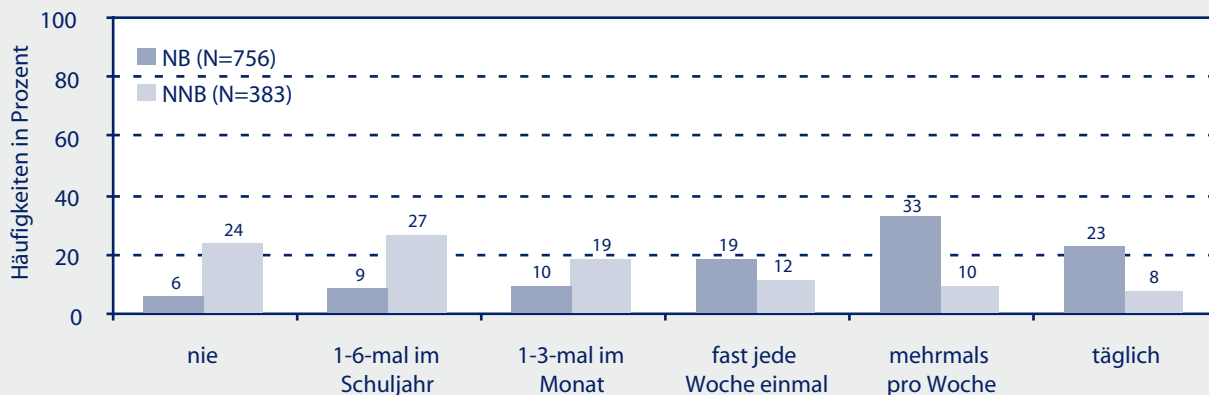
Vergleicht man die Computerausstattung von Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern, erweist sich, dass die häusliche Ausstattung auch bei den Schülerinnen und Schülern, die nicht am Projekt teilnehmen, sehr gut ist: 96% der Schülerinnen und Schüler der Nicht-Notebook-Klassen gaben an, zuhause über einen Computer zu verfügen. Zwei Drittel der Schüler dieser Kontrollgruppe verfügen zuhause sogar über ein eigenes Gerät. Unterteilt nach Schulformen zeigt sich ein leichtes soziales Gefälle. Während von den Gymnasiasten 99% zuhause Zugang zu einem Computer haben (davon besitzen 68% ein eigenes Gerät), sind es von den Hauptschülern nur 91% (davon 66% mit einem eigenen Gerät). Insgesamt kann die Ausstattung jedoch auch unter den Hauptschülern als gut bezeichnet werden.

Häusliche Computernutzung für Freizeit und für die Hausaufgaben

Bezüglich der häuslichen Computernutzung in der Freizeit unterscheiden sich Notebook- und Nicht-Notebook-Schüler kaum: Laut Angaben aus dem Fragebogen zum zweiten Messzeitpunkt (2005) nutzen 78% der Notebook- und 70% der Nicht-Notebook-Schüler den Computer mehrmals pro Woche oder sogar täglich zuhause für ihre Freizeit (ohne Abb.).

Unterschiedliche Angaben machten Notebook- und Nicht-Notebook-Schüler jedoch für das Anfertigen von Hausaufgaben am Computer (vgl. Abb. 63). So verwendeten ca. 56% der Notebook-Schüler den Computer mehrmals pro Woche oder täglich für ihre Hausaufgaben. Bei den Schülern der Parallelklassen

Abb. 63: Nutzung des Computers für Hausaufgaben bei Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern zum MZP 2
(Quelle: Schüler-Fragebogen)



waren es dagegen nur 18%. Entsprechend nutzen 51% der Nicht-Notebook-Schüler den Computer für Hausaufgaben nur sehr selten bis nie, wohingegen dies lediglich 15% der Notebook-Schüler angaben.

Freizeitliche Computernutzung im Längsschnitt

Anhand der Nutzungsangaben in den [Schüler-Fragebogen](#) zu den Messzeitpunkten 2 und 3 ist es möglich, eine Entwicklung der Freizeitlichen Computernutzung für Notebook- und Nicht-Notebook-Schüler nachzuzeichnen. Dabei wurden zwei unterschiedliche Bereiche untersucht. In die Skala „Freizeit-Nutzung zur Unterhaltung“ gehen Aktivitäten wie Kommunikation über E-Mail und Chat, Spielen, die Beschäftigung mit Musik, Bildern und Videos sowie die Suche nach Informationen im Freizeitbereich ein. Die Skala „Freizeit-Nutzung zum Lernen“ besteht aus Fragen zum Schreiben von Texten, Rechnen in Tabellen, zur Benutzung von Lernprogrammen, zur Strukturierung und Verbildlichung von Informationen und zur selbstständigen Aneignung von Computerbedienkompetenz (vgl. Abschnitt 3.1.2 im Kapitel „Untersuchungsmethodik“). Hinsichtlich der Angaben zu den Lernaktivitäten wurden die Schülerinnen und Schüler im Fragebogen ausdrücklich darauf hingewiesen, jegliche Computernutzung im Rahmen von Hausaufgaben auszuklammern.

Mittels einer Varianzanalyse mit Messwiederholung wurde geprüft, ob sich Notebook- und Nicht-Notebook-Schüler hinsichtlich dieser beiden Dimensionen unterschiedlich über die Zeit entwickeln. Die Ergebnisse sind in Abb. 64 dargestellt. Wie aus der Darstellung abzulesen ist, wird der Computer zuhause ca. 1-3-mal pro Monat bis fast jede Woche einmal (Skalenpunkte 3 bis 4) für den Unterhaltungsbereich genutzt. Für den Lernbereich verwenden die Schüler den Computer ca. 1-6-mal im Schuljahr bis zu 1-3-mal pro Monat (Skalenpunkte 2 bis 3). In beiden Bereichen und zu beiden Zeitpunkten geben die Notebook-Schüler dabei jeweils die höheren Nutzungswerte an (beide $p \leq 0,01$).

Längsschnittlich sieht es für den Unterhaltungsbereich so aus, dass sich die Nutzungshäufigkeit sowohl für Notebook-Schüler als auch für die Schülerinnen und Schüler in den Parallelklassen über die Zeit erhöht, für die Schüler in den Parallelklassen allerdings mehr ($p \leq 0,01$), so dass sie zum Messzeitpunkt 3 mit den Notebook-Schülern fast gleich auf liegen. Für den Lernbereich nehmen die Nutzungswerte der Notebook-Schüler zum Messzeitpunkt 3 geringfügig ab, während sie bei den Nicht-Notebook-Schülern geringfügig zunehmen ($p \leq 0,05$). Es bleibt jedoch ein deutlicher Unterschied zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern bestehen (vgl. Abb. 64).

Abb. 64: Nutzung des Computers für Freizeit und Hausaufgaben im Längsschnitt (Quelle: Schüler-Fragebogen)

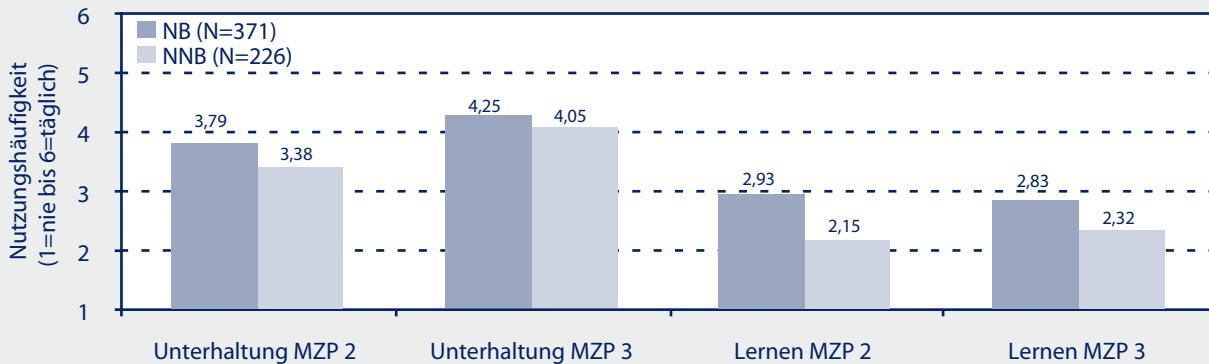
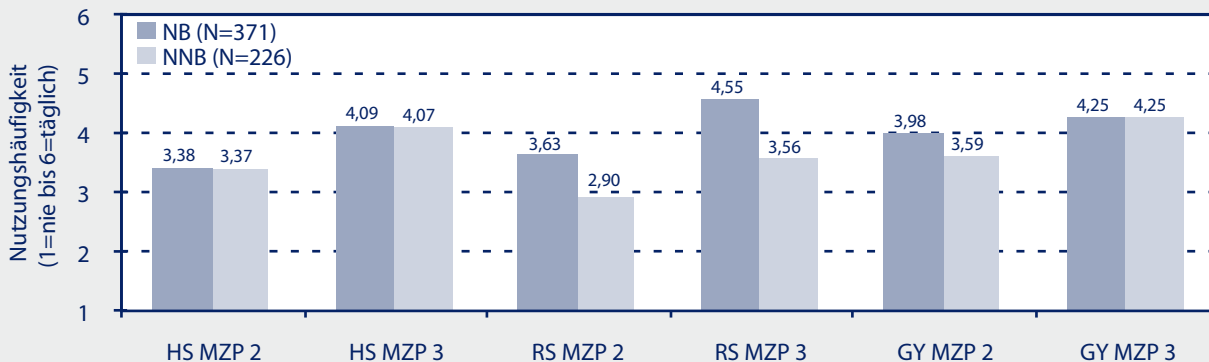


Abb. 65: Häusliche Nutzung des Computers für Unterhaltung (Quelle: Schüler-Fragebogen)



Schulformunterschiede der Computernutzung im Längsschnitt

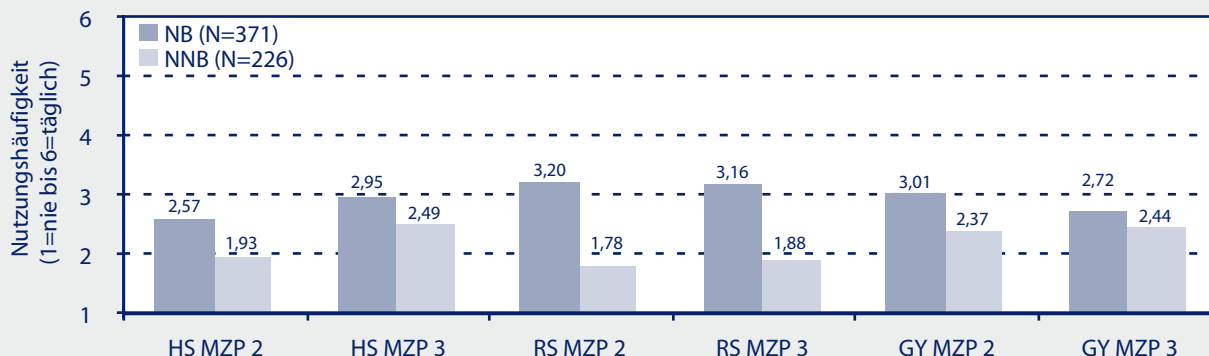
Unterschiede bei der Computernutzung zwecks Unterhaltung zeigen sich auch zwischen den Schulformen. So weisen Hauptschüler und auch Gymnasiasten (zum Messzeitpunkt 3) so gut wie keine Unterschiede auf, während bei den Realschülern die Notebook-Schüler zu beiden Zeitpunkten deutlich höhere Nutzungen zeigen (vgl. Abb. 65). Der Unterschied zwischen den Schulformen ist auch statistisch signifikant ($p \leq 0,05$).

Im Lernbereich lassen sich dagegen für alle Schulformen und zu allen Messzeitpunkten Unterschiede zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern beobachten. Die Notebook-Schüler liegen hier konsistent

über den Nicht-Notebook-Schülern (vgl. Abb. 66). Allerdings nutzen die Hauptschüler zum zweiten Messzeitpunkt den Computer zum Lernen häufiger und die Schüler in den Gymnasialklassen weniger ($p \leq 0,01$). Die mittlere Nutzungshäufigkeit des Computers zum Lernen bleibt für Realschüler dagegen über die Zeit betrachtet gleich.

Zusammenfassend sprechen die Ergebnisse dafür, dass sich Notebook-Schüler und Schüler aus den Parallelklassen hinsichtlich unterhaltender Freizeitnutzung des Computers wenig unterscheiden. In der Freizeit wird der Computer dagegen von Notebook-Schülern offenbar häufiger für Lernzwecke eingesetzt.

Abb. 66: Häusliche Nutzung des Computers für den Lernbereich (Quelle: Schüler-Fragebogen)



4.2.4. Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden die Ergebnisse zu den Einsatzhäufigkeiten und Nutzungsformen des Computers im Unterricht sowie in der Freizeit dargestellt. Zusammenfassend lässt sich Folgendes festhalten:

- Im Mittel wird in Notebook-Klassen wesentlich häufiger mit dem Computer gearbeitet als in Nicht-Notebook-Klassen. Besonders ausgeprägt ist dieser Unterschied in den Fächern Deutsch, in den Sozialwissenschaften, in Mathematik und in den musischen Fächern. Etwas weniger ausgeprägte Unterschiede finden sich in den Naturwissenschaften.
- Die Häufigkeit des Notebook-Einsatzes hängt mit schulorganisatorischen Rahmenbedingungen und der technischen Ausstattung der Schule zusammen. Förderliche Faktoren für eine hohe Nutzungsfrequenz sind ein gut funktionierendes Organisationsnetzwerk, eine aktiv-durchsetzende Schulleitung, eine gute technische Ausstattung und Vernetzung sowie eine arbeitsteilige Supportstruktur.
- Am häufigsten werden die Notebooks im Unterricht zum Schreiben, für die Informationsrecherche, um unterrichtsbegleitend Arbeitsergebnisse festzuhalten und für Schülerpräsentationen eingesetzt. Dies sind, mit Ausnahme des unterrichtsbegleitenden Festhaltens von Arbeitsergebnissen, Tätigkeiten, die im Unterricht mit stationären bzw. schulischen Com-

putern ebenfalls die Spitzenpositionen einnehmen. Im Unterricht mit Notebooks werden diese jedoch signifikant häufiger praktiziert.

- Zuhause sind die Notebook-Schülerinnen und -schüler sowie die Schüler aus den Parallelklassen vergleichbar gut mit Computern ausgestattet. Dennoch unterscheiden sie sich in der freizeitlichen Nutzung der Geräte. Notebook-Schüler nutzen den Computer sowohl zu Unterhaltungszwecken als auch zum Lernen signifikant häufiger als Nicht-Notebook-Schüler. Dabei zeigt sich nur letzter Unterschied konsistent für beide untersuchten Messzeitpunkte und für Schüler aller Schulformen. Darüber hinaus nutzen Notebook-Schüler auch signifikant häufiger einen Computer für ihre Hausaufgaben als Nicht-Notebook-Schüler.

4.3. Methodische Veränderungen des Unterrichts

Im Folgenden geht es um die Frage, ob die Nutzung von Notebooks dazu beigetragen hat, die Unterrichts- und Lernkultur an den Schulen zu verändern. In diesem Abschnitt werden die von den Lehrerinnen und Lehrern wahrgenommenen Veränderungen von Aufgabenstellungen, Sozialformen, Binnendifferenzierung und Schülerorientierung im Notebook-Unterricht aufgezeigt. In die Auswertung gehen die Lehrer-Interviews zum ersten und zweiten Interviewzeitpunkt ein, wobei die Darstellung sich jeweils auf den zweiten Zeitpunkt bezieht und anschließend beschrieben wird, von welchen Veränderungen die Lehrkräfte im Vergleich zum Vorjahr berichten. In den Interviews wird schwerpunktmäßig über die Fächer Deutsch und Mathematik Auskunft gegeben. Es fließen hier jedoch auch Erfahrungen ein, die Lehrerinnen und Lehrer in anderen Fächern (besonders Natur- und Gesellschaftswissenschaften) gemacht haben.

Weiterhin werden in diesem Kapitel Ergebnisse des Lehrer-Fragebogens, des Schüler-Fragebogens und der Unterrichtsbeobachtung dargestellt. Der Lehrer-Fragebogen ergänzt die Befunde der Interviews um die Perspektive derjenigen Lehrkräfte, die nicht mit Notebooks unterrichten, und zeigt auf der Basis einer etwas größeren Stichprobe Unterschiede in der Wahrnehmung von Unterrichtsveränderungen zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Lehrern auf. Die Ergebnisse des Schüler-Fragebogens beleuchten Unterschiede im Unterricht aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler, wobei hier der Gesamteindruck des Unterrichts in Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen verglichen wird. Spezielle Aspekte des Unterrichts wie die Aufgabenstellungen, der Einsatz von Sozialformen sowie das Ausmaß von Binnendifferenzierung und Schülerorientierung wurden nur für den Deutschunterricht beurteilt. Anders als die Lehrer-Befragung liefert die Befragung der Schülerinnen und Schüler auch Daten über die Veränderung in der Wahrnehmung des Unterrichts im Vergleich zum Unterricht zu Beginn der Einführung der Notebooks in Klasse 7. Die Unterrichtsbeobachtung schließlich spiegelt wiederum nur den Unterricht in Notebook-Klassen wider.

Hier werden Stunden, in denen Notebooks eingesetzt werden, mit Stunden in denselben Klassen und bei denselben Lehrern ohne Notebook-Einsatz verglichen, um so Hinweise zu gewinnen, wie die Notebooks methodisch in den Unterricht integriert werden.

Abbildung 67 zeigt die Datenquellen, auf denen die Ergebnisse zu methodischen Veränderungen des Unterrichts beruhen, im Überblick.

Abb. 67: Datenquellen der Ergebnisse zu methodischen Veränderungen des Unterrichts

- Lehrer-Interviews
- Lehrer-Fragebogen
- Schüler-Fragebogen
- Unterrichtsbeobachtung



Methodische
Veränderungen des
Unterrichts

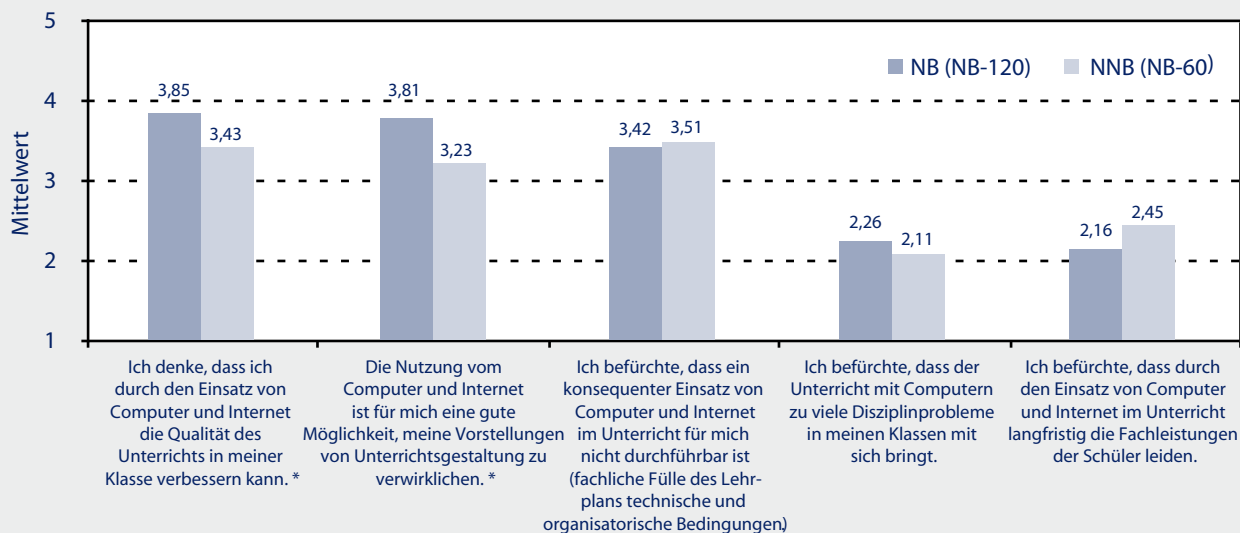
Neben den Hauptergebnissen wird bei der Darstellung der Befunde, falls vorhanden, über fachliche und schulformspezifische Unterschiede informiert.¹⁷

4.3.1. Erwartungen der Lehrkräfte für ihren Unterricht

Welche Erwartungen verbinden Notebook- und Nicht-Notebook-Lehrer mit der Nutzung von Computern in ihrem Unterricht? Auf der Grundlage der **Lehrer-Fragebogen** können dazu einige Aussagen gemacht werden. Abbildung 68 zeigt die Erwartungen und Befürchtungen beider Gruppen. Im Fall der Notebook-Lehrer beruhen diese auf einer mindestens einjährigen Erfahrung im Unterrichten von Notebook-Klassen. Die Werte sind also als eine Mischung aus Erfahrungen und einstellungsbedingten Erwartungen zu interpretieren. Signifikante Unterschiede zwischen Notebook- und Nicht-Notebooklehrern sind wiederum mit einem Sternchen gekennzeichnet.

¹⁷ Bei den Ergebnissen der Unterrichtsbeobachtung ist aufgrund der kleinen Fallzahl der videografierten Unterrichtsstunden eine nach Schulformen differenzierte Auswertung nicht möglich.

Abb. 68: Einstellung zur Nutzung von Computern und Internet von Notebook- und Nicht-Notebook-Lehrern, signifikante Unterschiede sind mit * gekennzeichnet (Skala: 1: trifft überhaupt nicht zu, 5: trifft voll zu; Quelle: Lehrer-Fragebogen)



Generell erweisen sich die Lehrerinnen und Lehrer hinsichtlich ihrer Einschätzungen als weder übermäßig skeptisch noch besonders euphorisch. Dabei sind, wie in Abbildung 68 zu erkennen, die Erwartungen bezüglich positiver Konsequenzen für den Unterricht (Verbesserung der Unterrichtsqualität, bessere Möglichkeit der Umsetzung der eigenen Zielvorstellungen) durchaus zuversichtlich. Befürchtungen hinsichtlich einer Beeinträchtigung der Fachleistungen und bezüglich von Disziplinschwierigkeiten sind eher gering ausgeprägt. Recht große Befürchtungen hegen die Lehrerinnen und Lehrer dagegen betreffs unzureichender schulischer und äußerer Rahmenbedingungen (technisch-organisatorische Bedingungen, fachliche Fülle).

Vergleicht man die positiven und negativen Erwartungen von Lehrern in Notebook-Klassen mit denen ihrer Kollegen, so zeigt sich, dass die Lehrer in den Notebook-Klassen insbesondere die positiven Konsequenzen für die Qualität des Unterrichts signifikant optimistischer einschätzen als ihre Kollegen in Nicht-Notebook-Klassen ($p \leq 0,05$).

Inwieweit sind diese Erwartungen berechtigt? Darauf soll nun im Folgenden detailliert eingegangen werden.

4.3.2. Aufgabenstellungen

In den [Lehrer-Interviews](#) standen methodische Veränderungen des Unterrichts im Vordergrund. Gemäß der Zielsetzung des Projekts, durch den Einsatz von Notebooks eine Veränderung der Unterrichtskultur hin zu mehr Komplexität, Alltagsnähe und Problemorientierung anzustoßen, wurden die Lehrkräfte zunächst dazu befragt, ob sie diesbezüglich eine Veränderung der Aufgabenstellungen, mit denen sie die Schülerinnen und Schüler im Unterricht konfrontieren, wahrnehmen.

Abbildung 69 gibt eine Übersicht über die Aussagen der Lehrerinnen und Lehrer zu den Aspekten Komplexität, Problemorientierung und Alltagsnähe der Aufgabenstellungen im Unterricht. Für die Übersichtsdarstellung werden die Angaben jedes Lehrers einer Tendenz zugeordnet, die angibt, ob er hinsichtlich der verschiedenen Dimensionen im Unterricht mit Note-

books im Vergleich zum Unterricht ohne Notebooks eine Zunahme, Abnahme oder keine Veränderung sieht. Dabei steht „+“ für die Aussage „es gibt eine Zunahme“, „-“ für die Aussage „es gibt eine Abnahme“ und „n“ für „es gibt keine Veränderung“. Liegt keine Aussage zu einer der genannten Ausprägungen vor, wird das entsprechende Feld leer gelassen (weißes Feld mit drei Punkten).

Die Spalten L1 bis L22 stehen für die einzelnen Lehrerinnen und Lehrer. Mathematik- und Deutschlehrer werden in der Tabelle getrennt dargestellt. L1 bis L12 sind die Aussagen von Deutschlehrern, L13 bis L22 die von Mathematiklehrern, zu denen auch zwei Lehrer naturwissenschaftlicher Fächer gezählt werden. Lehrer mit der Bezeichnung n1 bis n4 wurden ausschließlich in der zweiten Interview-Welle befragt.

Insgesamt zeigt sich, dass die Veränderungen des Unterrichts hinsichtlich der Aufgabenstellungen als eher gering eingeschätzt werden. Hemmend in Bezug auf die Veränderung der Aufgabenstellungen scheint sich für alle Lehrerinnen und Lehrer, die sich hierzu äußern, die Bindung an den Lehrplan bzw. fehlende diesbezügliche Freiräume auszuwirken (vgl. dazu Kapitel 4.1.3.3 „Weitere externe Rahmenbedingungen“). Für den Teil der Lehrkräfte, die keine oder nur geringe Ver-

änderungen der Aufgabenstellungen wahrnehmen, erweist es sich als typisch, dass sie dem Notebook lediglich eine Veränderung von Arbeitstechniken im Unterricht zuschreiben, jedoch keine weiter reichende Auswirkung auf die Unterrichtsmethodik und auf die Unterrichtsinhalte sehen.

Aufgabenkomplexität

Am ehesten wird noch eine Veränderung hinsichtlich der Komplexität der Aufgabenstellungen gesehen. Hier stellen 13 von 23 Lehrerinnen und Lehrer in den Interviews eine Zunahme fest. Dafür werden verschiedene Gründe genannt. So ermögliche besonders die in Mathematik und in den Naturwissenschaften verwendete Software das Lösen komplexerer Aufgaben in einem größeren Ausmaß, als dies sonst nach Meinung der Lehrer im naturwissenschaftlichen Unterricht üblich sei. Auch die Zeitersparnis, die sich z. B. in Mathematik beim Konstruieren von geometrischen Figuren mit dem Programm DynaGeo ergibt, ermögliche es, inhaltlich komplexere Aufgaben zu bearbeiten. Weiterhin wird von einigen Lehrkräften beobachtet, dass sich auf Seiten der Schülerinnen und Schüler eine höhere Motivation zeigt, sich inhaltlich und gestalterisch mit komplexen Aufgaben auseinanderzusetzen. Nach Schulform differenziert betrachtet, sind es vor allem die Lehrerinnen und Lehrer an den Gymnasien, die der

Abb. 69: Aussagen der Lehrerinnen und Lehrer zu den Veränderungen der Aufgabenstellungen (Quelle: Lehrer-Interviews)

		Deutsch												
		n1	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L8	L9	L10	L11	L12	
Aufgaben	Komplexität	+	+	+	n	+	n	+	n	n	+	n	+	
	Problemorientierung	...	n	n	...	+	n	n	...	n	+	n	n	
	Alltagsnähe	+	...	n	+	+	n	+	n	n	+	n	n	

		Mathematik und Naturwissenschaften												
		L13	L14	L15	L16	L17	L18	n2	L19	L20	L21	L22	n3	n4
Aufgaben	Komplexität	n	n	...	...	n	+	+	+	+	+	n	+	n
	Problemorientierung	n	n	...	...	...	+	...	n	...	...	n	n	n
	Alltagsnähe	n	n	...	...	+	n	n	n	n	...	...	+	n

Ansicht sind, im Unterricht mit Notebooks komplexere Aufgaben zu stellen.

Für zehn von 23 Lehrerinnen und Lehrern hat sich die Komplexität der Aufgabenstellungen dagegen nicht verändert. Aus Sicht dieser Lehrerinnen und Lehrer hängt die Aufgabenkomplexität nicht mit dem Notebook-Einsatz zusammen. In einem Fall wird darauf verwiesen, dass aufgrund des geringen Leistungsniveaus der Hauptschüler keine Steigerung der Aufgabenkomplexität möglich sei. Aufgrund der Aussagen in den Interviews lässt sich nur schwer rekonstruieren, wie komplex die Aufgaben sind, die die Lehrerinnen und Lehrer im Unterricht mit und ohne Notebook stellen. Es scheint jedoch zumindest bei einigen der Lehrer, die keine Veränderung ihres Unterrichts sehen, so zu sein, dass sie ohnehin in ihrem Unterricht nach Möglichkeit komplexe Aufgabenstellungen einsetzen. „Keine Veränderung“ bedeutet also deshalb nicht notwendig, dass die Notebooks von den Lehrern dieser Gruppe nicht für komplexe Aufgaben eingesetzt werden – wohl aber, dass das Notebook bei diesen Lehrern für die Qualität des Unterrichts in dieser Hinsicht nicht entscheidend ist.

Insgesamt scheint es für eine Teilgruppe von Lehrkräften einen Trend zu geben, dass sich die Komplexität der Aufgabenstellungen über die Dauer des Projekts erhöht. Acht von 21 Lehrerinnen und Lehrern berichten von einer Zunahme der Komplexität in ihren Aufgabenstellungen im Vergleich zum ersten Interview. Begründet wird dies durch die gestiegene Computerkompetenz der Schülerinnen und Schüler, die es, aufbauend auf den vermittelten Basiskompetenzen, nun erlaube, mit dem Notebook komplexere Aufgaben zu bearbeiten. Weiterhin wird der Zugang zu Informationen über das Internet als zunehmend komplexitätsfördernd eingeschätzt, da auf diesem Wege unterschiedliches, reales und aktuelles Material in die Bearbeitung der Aufgaben einfließen könne.

Auch im [Lehrer-Fragebogen](#) wurde den Lehrerinnen und Lehrern eine Reihe von Teilaspekten zur Unterrichtsgestaltung vorgelegt, die nach faktorenanalytischer Auswertung zu einer gemeinsamen Skala „Projektorientierte, komplexe Arbeitsformen im

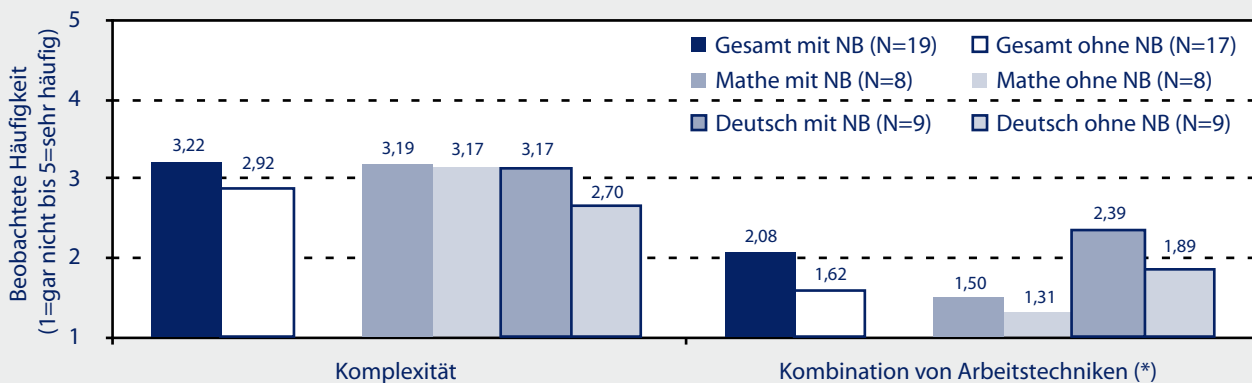
Unterricht“ zusammengefasst wurden (vgl. Abschnitt 3.1.3 im Kapitel „Untersuchungsmethodik“). In dieser Skala wird ebenfalls in mehreren Items die Komplexität und Authentizität der Aufgabenstellungen, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht bearbeiten, thematisiert.

Übereinstimmend mit den Interviews zeigt sich zunächst, dass projektorientierte und komplexe Arbeitsformen im computerunterstützten Unterricht beider Gruppen mit einem Mittelwert von zwischen 2 und 3 („selten“ bis „gelegentlich“) insgesamt einen eher geringen Stellenwert besitzen. Der Vergleich von Notebook- und Nicht-Notebook-Lehrern bestätigt jedoch das Ergebnis der Interviews dahingehend, dass Notebook-Lehrer angeben, signifikant häufiger auf solche Arbeitsformen zurückzugreifen, wenn sie mit dem Computer arbeiten, als dies Lehrerinnen und Lehrer tun, die zwar nicht in Notebook-Klassen, aber dennoch mit Computern unterrichten (Gesamtskala: $M_{NB}=1,9$ vs. $M_{NNB}=1,61$, $p \leq 0,05$). Dies wird auch auf der Ebene der Einzelitems deutlich, wo signifikante Unterschiede bei den Items gefunden wurden, die die Häufigkeit von Projektarbeit ($M_{NB}=2,66$ vs. $M_{NNB}=2,09$, $p \leq 0,05$) und von Aufgaben, die die selbstständige Integration verschiedener Computerfunktionen zur Lösung komplexer Problemstellungen erfordern ($M_{NB}=2,46$ vs. $M_{NNB}=1,64$, $p \leq 0,05$), betreffen (ohne Abb.).

Nach Fächern getrennt, geben am häufigsten Lehrerinnen und Lehrer aus dem sozialwissenschaftlichen Fachbereich (Geschichte/Erdkunde/Politik) an, die Computer im Kontext projektorientierter, komplexer Arbeitsformen zu nutzen ($M_{GEP}=2,34$ vs. $1,65 \leq M_{andere} \leq 1,75$; $p \leq 0,05$).

Die Analyse der [Unterrichtsbeobachtung](#) bestätigt tendenziell die Aussagen der Lehrerinnen und Lehrer. Auch hier werden die Aufgabenstellungen im Unterricht mit Notebooks im Mittel von den Beobachtern als etwas komplexer eingeschätzt. Insbesondere wurden in der Beobachtung im Notebook-Unterricht häufiger Aufgabenstellungen beobachtet, die eine Kombination mehrerer Informationsquellen und Arbeitstechniken erforderten – ein Teilaspekt von Komplexität, der in der Unterrichtsbeobachtung gesondert beurteilt wurde

Abb. 70: Unterschiede in den Aufgabenstellungen zwischen videografierten Stunden mit und ohne Notebook
(Quelle: Unterrichtsbeobachtung)



(vgl. Abb. 70). Letztgenannter Unterschied ist auch statistisch tendenziell signifikant ($M_{NB}=2,08$ vs. $M_{NNB}=1,62$; $p \leq 0,10$) und entsprechend mit einem Sternchen in der Graphik gekennzeichnet. Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass die Kombination von Informationsquellen und Arbeitstechniken dennoch, wie dies auch die Lehreraussagen im Fragebogen bestätigen, insgesamt eher selten beobachtet wurde¹⁸

Alltagsnähe und Problemorientierung der Aufgaben

Während hinsichtlich der Aufgabenkomplexität mehr als die Hälfte der Lehrerinnen und Lehrer von einer Zunahme berichtet, schätzt nur eine Minderheit von 7 von 20 Lehrern im Interview die Alltagsnähe der Aufgaben im Unterricht mit Notebooks als höher gegenüber dem Unterricht ohne Notebooks ein. Dies wird in diesen Fällen vor allem mit der Aktualität der verwendeten Informationen aus dem Internet gegenüber den Lehrbuchinhalten für die Erstellung und Lösung der Aufgaben begründet.

Darüber hinaus wird zwischen der Zunahme von Komplexität und Alltagsnähe der Aufgaben ein Zusammenhang gesehen, da durch entsprechenden Softwareeinsatz komplexe Aufgaben bearbeitet würden, die stärker an Alltagssituationen orientiert seien. Zudem sei die Nutzung der Notebooks den Anforderungen des späteren Berufsalltags ähnlich.

13 von 20 Lehrern stellen dagegen keine Veränderung fest. Alltagsnähe hinge laut Ansicht dieser Lehrerinnen und Lehrer nicht mit dem Notebook zusammen und werde eher durch den Lehrplan vorgegeben. Bei einer langfristigen Einschätzung der Alltagsnähe gestellter Aufgaben lässt sich eine gewisse Korrelation zur jeweiligen Schulform feststellen: Sinkt während eines Zeitraums von einem Jahr der Anteil an Hauptschullehrerinnen und -lehrern, die eine Zunahme alltagsnaher Aufgaben im Unterricht mit Notebooks verzeichnen, so bleibt der Anteil der Realschullehrer gleich, während er bei den Gymnasiallehrern wächst.

Bezüglich der Problemorientierung der Aufgaben im Unterricht ist es eine noch kleinere Gruppe von lediglich drei von 16 Lehrern, die hier eine Zunahme sieht. 13 Lehrer stellen dagegen keine Veränderung fest.

Im **Lehrer-Fragebogen** beurteilten die Lehrerinnen und Lehrer ebenfalls in zwei Items die Häufigkeit des

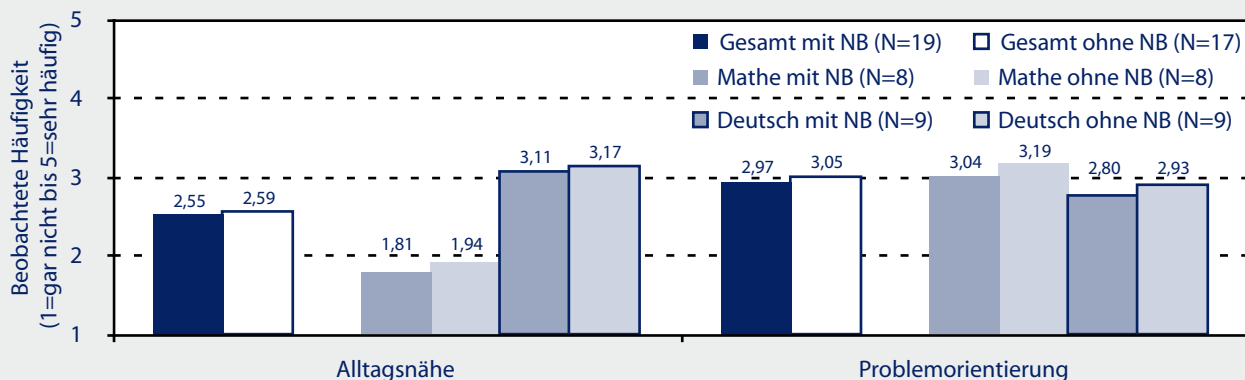
¹⁸ In der fachspezifischen Auswertung kommt es zu einer von der Gesamtauswertung abweichenden Stichprobengröße, weil hier zwei Notebook-Stunden, in denen Wochenplanarbeit durchgeführt wurde, nicht eingehen. In diesen Stunden bearbeiteten Teile der Schülergruppe zeitgleich unterschiedliche Fächer, so dass die Stunden keinem Fach zugeordnet werden konnten.

Computereinsatzes im Rahmen alltagsnaher Fragestellungen. Insgesamt wurde die Häufigkeit der Bearbeitung alltagsnaher Fragestellungen als sehr gering eingeschätzt. Beide Items weisen einen Mittelwert von unter 2 („selten“) auf. Dennoch geben die Notebook-Lehrer etwas häufiger an, den Computer zur Sammlung und Verarbeitung realer Daten für die Auseinandersetzung mit authentischen Problemstellungen zu nutzen ($M_{NB}=1,85$ vs. $M_{NNB}=1,58$, $p \leq 0,05$; ohne Abb.). Kein Unterschied zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Lehrern fand sich dagegen hinsichtlich der Häufigkeit, mit der Computer eingesetzt wurden, um

bei der Bearbeitung von Aufgaben mit schulexternen Personen in Kontakt zu treten ($M_{NB}=1,31$ vs. $M_{NNB}=1,24$, n. s.). Dies kam nach Angabe beider Gruppen im Unterricht so gut wie nie vor.

In der **Unterrichtsbeobachtung** kann, übereinstimmend mit den Aussagen in den Interviews, kein systematischer Unterschied zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Stunden bezüglich der Alltagsnähe und der Problemorientierung der Aufgabenstellungen festgestellt werden (vgl. Abb. 71).

Abb. 71: Unterschiede in den Aufgabenstellungen zwischen videografierten Stunden mit und ohne Notebook
(Quelle: Unterrichtsbeobachtung)



4.3.3. Sozialformen

Nach der Einschätzung von 20 der 23 Lehrerinnen und Lehrer, die sich in den **Interviews** zu den Sozialformen äußern, hat sich der Einsatz unterschiedlicher Sozialformen in seiner Häufigkeit verändert (vgl. Abb. 72).

Kooperative Arbeitsformen

Von den Lehrerinnen und Lehrern, die eine Veränderung wahrnehmen, vertritt eine klare Mehrheit von 18 Befragten im **Interview** die Auffassung, dass Partner- oder Gruppenarbeit bzw. beides zugenommen habe. Dieser Effekt geht vor allem von den Deutschlehrern der befragten Stichprobe aus. Hierbei ist interessant, dass vier Lehrerinnen und Lehrer angeben, dass diese

Veränderung weniger von ihnen geplant sei, sondern von den Schülern selbst ausgehe. Eine häufige Beobachtung ist, dass Schülerinnen und Schüler im Unterricht mit Notebooks anregen, Aufgaben mit einem Partner zu bearbeiten, und häufiger spontan miteinander in Kontakt treten als im traditionellen Unterricht. Besonders die Lehrkräfte, die berichten, dass sie den Schülern im Unterricht mit Notebooks häufiger Gelegenheit geben, Aufgaben selbstständig zu bearbeiten, stellen fest, dass dies von den Schülerinnen und Schülern selbst verstärkt als Partner- oder Gruppenarbeit ausgestaltet wird. Die Lehrerinnen und Lehrer beobachten in diesem Fall eine erhöhte Bereitschaft, sich gegenseitig zu unterstützen (vgl. dazu auch Abschnitt 4.3.4 im Kapitel „Lernverhalten, fachliche Leistungen und fachübergrei-

Abb. 72: Aussagen der Lehrerinnen und Lehrer zu den eingesetzten Sozialformen (Quelle: Lehrer-Interviews)

		Deutsch												
		n1	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L8	L9	L10	L11	L12	
Sozialform	Einzelarbeit	+	...	...	...	...	+	n	-	n	...	n	...	
	Partnerarbeit	+	...	...	+	...	+	n	...	...	...	n	+	
	Gruppenarbeit	...	+	+	...	...	...	n	+	n	...	+	+	
	Frontalunterricht	...	...	-	...	...	...	...	-	...	...	...	...	

		Mathematik und Naturwissenschaften												
		L13	L14	L15	L16	L17	L18	n2	L19	L20	L21	L22	n3	n4
Sozialform	Einzelarbeit	n	...	-	...	...	-	...	...	...	n	-	...	...
	Partnerarbeit	...	+	+	...	+	...	...	...	...	n	+	n	+
	Gruppenarbeit	-	...	...	+	+	+	+	+	+	n	...	-	...
	Frontalunterricht	-	...	...	n	...	-	...	...	-	...	...	...	...

fende Kompetenzen“). Ein Lehrer gibt an, dass der Neid auf die Ergebnisse anderer Schüler wegzufallen scheine. Hinzu kommt die Erleichterung beim Austausch von Ergebnissen und Materialien zwischen den Schülern. Als einen weiteren Grund für die Zunahme der Partner- und Gruppenarbeit im Notebook-Unterricht wird von fünf Lehrkräften aber auch der zunehmende Ausfall der Geräte (vgl. Abschnitt 4.1.2.4 im Kapitel „Technische Rahmenbedingungen“) genannt. Dieses Problem lösen die Lehrerinnen und Lehrer, indem sie die betreffenden Schüler mit einem Partner an einem funktionierenden Gerät zusammenarbeiten lassen.

Zwei Lehrkräfte berichten von einer Abnahme der Gruppenarbeit im Notebook-Unterricht zugunsten von Partnerarbeit. Von ihnen wird aufgrund der Platzorganisation und der gemeinsamen Einsicht in den Bildschirm die Arbeit in Zweiergruppen als leichter durchführbar eingeschätzt als die Arbeit in Gruppen. Ein weiterer Grund für den Vorzug von Partnerarbeit ist die in den Klassen noch unzureichend ausgeprägte Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler zur Arbeitsteilung. Während zwei Lehrer davon berichten, dass trotz Gruppenarbeit jeder der Schüler seinen eigenen

Rechner für die gleichen Arbeiten benutzt und die Gruppenarbeit deshalb in Einzel- oder Partnerarbeit zerfalle, funktioniere das laut Beobachtungen von drei anderen Lehrern bereits sehr gut. Dort beschränken sich die Gruppen auf ein bis zwei Rechner, teilen die verschiedenen Arbeitsaufträge untereinander auf und tragen die Arbeit später in der Gruppe zusammen und bearbeiten sie gemeinschaftlich.

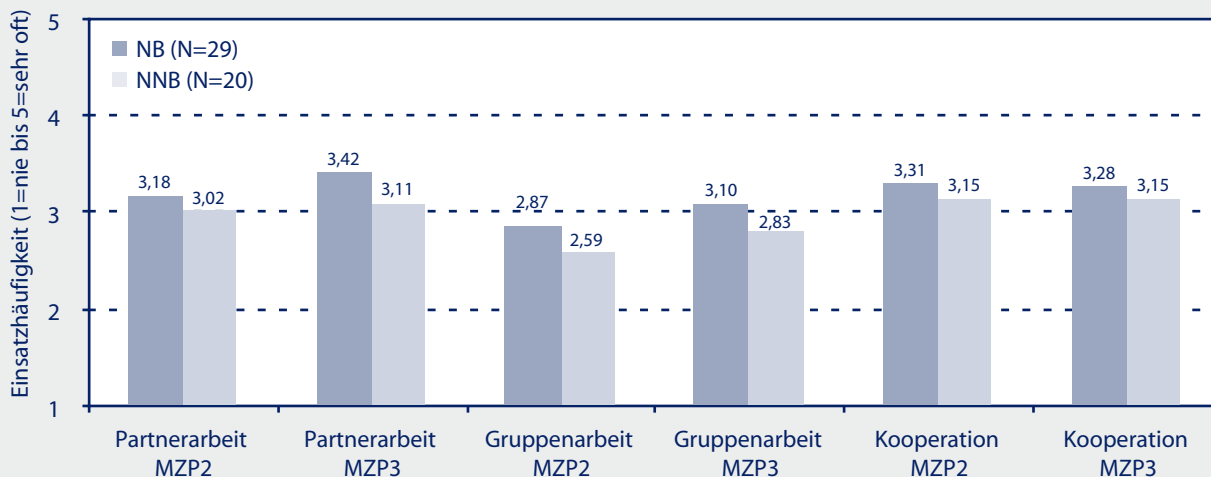
Abgenommen hat nach den Aussagen der Lehrerinnen und Lehrer vor allem der Anteil an Klassen- bzw. Frontalunterricht (fünf Nennungen). Der Rückgang von Frontalunterrichtsphasen wird von den Lehrkräften durchgängig als positiv erlebt. Sie begrüßen es, sich aufgrund der Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit dem Computer mehr und mehr zurückziehen zu können und allenfalls beratend in die selbstständige Arbeit einzugreifen.

Die Angaben der [Schülerinnen und Schüler](#) im [Fragebogen](#) bestätigen die Wahrnehmungen der Lehrerinnen und Lehrer dahingehend, dass die Schüler der Notebook-Klassen die Häufigkeit kooperativer Arbeitsformen (Partnerarbeit, Gruppenarbeit sowie allgemei-

ne Schülerkooperation) im Deutschunterricht höher einschätzen als die Schüler in Nicht-Notebook-Klassen. Dieser Unterschied ist auch statistisch signifikant (alle $p \leq 0,05$). Bezieht man den zweiten Messzeitpunkt (am Ende des ersten Projektjahrs) in die Analyse ein, zeigt

sich allerdings kein signifikanter Interaktionseffekt von Messzeitpunkt und Notebook-Nutzung. Mit anderen Worten: In den Notebook-Klassen bleibt die verstärkte Häufigkeit kooperativer Arbeitsformen vom ersten zum zweiten Jahr der Evaluation bestehen (vgl. Abb. 73).

Abb. 73: Entwicklung der Sozialformen in Deutsch (Quelle: Schüler-Fragebogen)



Deutlich erkennbar wird in der [Unterrichtsbeobachtung](#) zunächst die in den Interviews berichtete Abnahme des Frontalunterrichts (Abb. 74). In Stunden ohne Notebook-Nutzung nimmt Frontalunterricht im Mittel etwa 60% der Unterrichtszeit, in den Notebook-Stunden dagegen nur 40% der Zeit ein. Dieser Unterschied ist statistisch hochsignifikant ($p \leq 0,01$). Im Mittel wurden die Notebooks innerhalb der gezeigten Notebook-Stunden in 86% der verfügbaren Zeit genutzt. Betrachtet man nun ausschließlich den zeitlichen Anteil der Notebook-Stunden, in denen die Notebooks aktiv von Lehrern und Schülern im Unterricht eingesetzt wurden, im Vergleich zu Stunden ohne Notebook, verringert sich der Anteil an Frontalunterricht weiter. Auch hier ist der Unterschied im Vergleich zu den Unterrichtsstunden ohne Notebook statistisch sehr signifikant ($p \leq 0,01$).

Vergleicht man den Unterschied in den eingesetzten Sozialformen getrennt für die Fächer Mathematik und Deutsch (Abb. 75), so zeigt sich, dass die Abnahme

des Frontalunterrichts in beiden Fächern zu beobachten ist. Im Fach Deutsch ist dieses Muster noch ausgeprägter als im Fach Mathematik. Die Interaktion zwischen Fach und Notebook-Nutzung ist für die Abnahme des Frontalunterrichts statistisch tendenziell signifikant ($F(1,34) = 2,98; p < .10$).¹⁹

Ein Anstieg der kooperativen Arbeitsformen kann auf der Grundlage der Unterrichtsbeobachtung allerdings nicht festgestellt werden. Kooperative Arbeitsformen haben sowohl an den beobachteten Stunden mit wie auch ohne Notebook nur einen geringen Anteil und unterscheiden sich nicht signifikant voneinander.

¹⁹ In der fachspezifischen Auswertung kommt es zu einer von der Gesamtauswertung abweichenden Stichprobengröße, weil hier zwei Notebook-Stunden, in denen Wochenplanarbeit durchgeführt wurde, nicht eingehen. In diesen Stunden bearbeiteten Teile der Schülergruppe zeitgleich unterschiedliche Fächer, so dass die Stunden keinem Fach zugeordnet werden konnten.

Abb. 74: Prozentualer Anteil der Sozialformen an Stunden mit und ohne Notebook (Quelle: Unterrichtsbeobachtung)

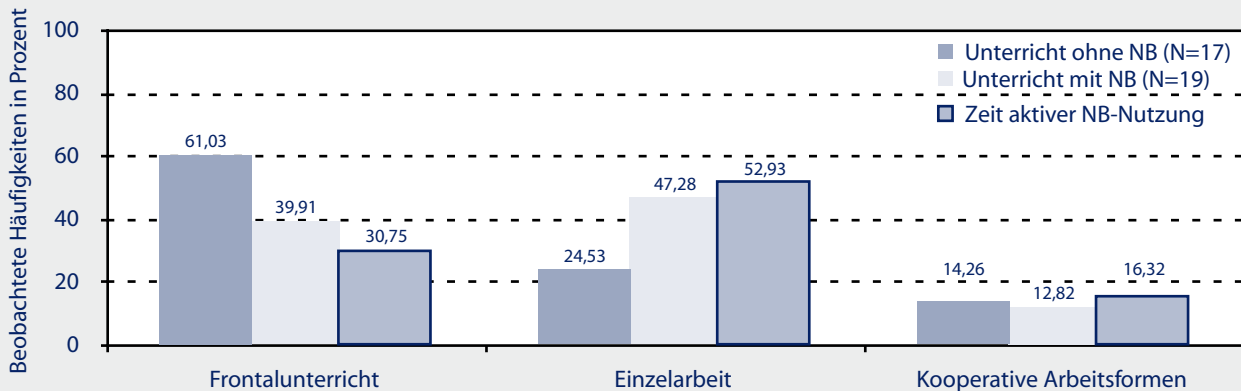
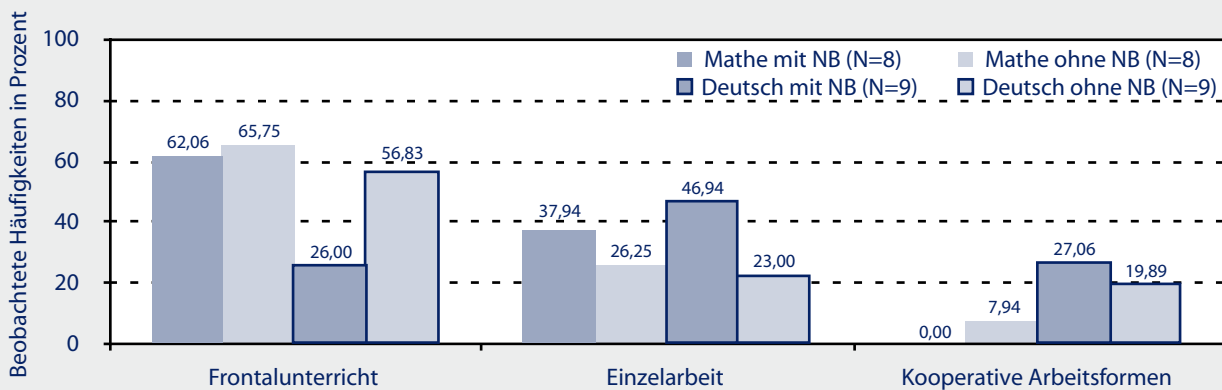


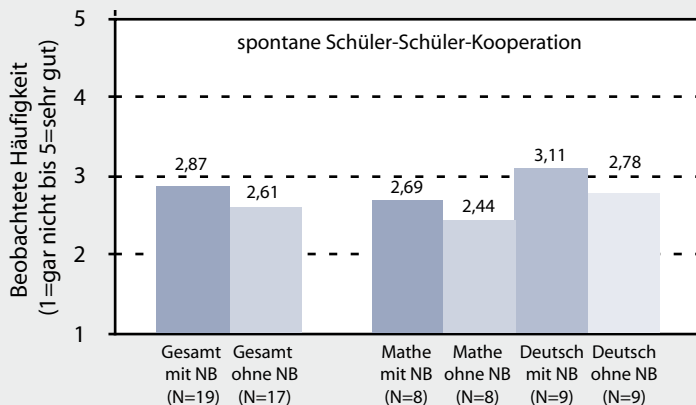
Abb. 75: Prozentualer Anteil der Sozialformen an Deutsch- und Mathematikstunden mit und ohne Notebook (Quelle: Unterrichtsbeobachtung)



Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass in der Unterrichtsbeobachtung jeweils die von den Lehrpersonen intendierte Sozialform codiert wurde, d. h. wenn der Lehrer die Anweisung erteilte, eine Aufgabe allein zu bearbeiten bzw. die Arbeitsphase nicht ausdrücklich als Gruppen- bzw. Partnerarbeitsphase ankündigte, wurde diese Unterrichtsphase als Einzelarbeit codiert, selbst wenn im Verlauf der Arbeitsphase ein Teil der Schülerinnen und Schüler die Aufgabe spontan mit anderen Schülern löste. Solche nicht durch den Lehrer angeleitete Kooperation wurde gesondert

codiert. Eine Auswertung der Häufigkeit solcher von den Lehrern nicht ausdrücklich geforderten Kooperation zeigt, dass im Mittel in Notebook-Stunden etwas häufiger beobachtet wurde, dass Schülerinnen und Schüler sich unaufgefordert bei (inhaltlichen oder technischen) Problemen an ihre Mitschüler wenden bzw. beim Lehrer um Erlaubnis bitten, Aufgaben gemeinsam mit ihren Mitschülern lösen zu dürfen (vgl. Abb. 76). Allerdings ist auch dieser Unterschied statistisch nicht bedeutsam und kann damit nur eine schwache Tendenz zu mehr Kooperation zeigen.

Abb. 76: Unterschiede bezüglich der Häufigkeit spontaner Kooperation zwischen videografierten Stunden mit und ohne Notebook
(Quelle: Unterrichtsbeobachtung)



Einzelarbeit

Für zwei Deutschlehrer besteht laut Angabe in den Interviews neben einer Erhöhung der Partnerarbeitsphasen eine wesentliche Veränderung in der Zunahme von Einzelarbeit. Diese Lehrer verbinden mit dem Notebook-Einsatz vor allem die Förderung selbstständiger Arbeit. Vier Lehrer sind dagegen der Auffassung, dass die Einzelarbeit abgenommen habe. Sie begründen dies mit einer Zunahme von Teamarbeit durch technische Ausfälle der Notebooks im Unterricht.

In den Schüler-Fragebogen wurde bezüglich der Einzelarbeit zum zweiten Messzeitpunkt kein Unterschied zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen gefunden. Am dritten Messzeitpunkt bleibt die Häufigkeit der Einzelarbeit in den Notebook-Klassen konstant, während sie in den Nicht-Notebook-Klassen zum dritten Messzeitpunkt etwas abnimmt. Der Unterschied in den Entwicklungen ist tendenziell signifikant ($d_{NB, MZP2} = 0,01$ vs. $d_{NNB, MZP2} = -0,54$, $p = 0,11$, ohne Abb.).

Die Auswertung der Unterrichtsbeobachtung zeigt einen deutlichen Anstieg der Einzelarbeit in den Stunden, in denen Notebooks eingesetzt werden (vgl. Abb. 74). Der Unterschied in der Häufigkeit der Einzelarbeit ist dabei in den Fächern Deutsch und Mathematik

gleichermaßen zu beobachten (vgl. Abb. 75) und kann sowohl insgesamt wie auch bezogen auf die Fächer statistisch abgesichert werden ($p \leq 0,05$). Es ist dabei allerdings, aufgrund der oben erläuterten Vorgehensweise bei der Codierung, davon auszugehen, dass in den als „Einzelarbeit“ codierten Unterrichtsphasen teilweise auch kooperativ gearbeitet wurde.

Der Einsatz von Notebooks trägt also offenbar vor allem dazu bei, dass der Anteil von Frontalunterricht zugunsten von Phasen mit höherer Schüleraktivität (Einzelarbeit, kooperatives Arbeiten) abnimmt. Bezüglich des kooperativen Lernens scheint dabei weniger der von den Lehrerinnen und Lehrern vorgegebene Anteil von Partner- und Gruppenarbeit zu steigen, sondern eher das Ausmaß der informellen Kooperation in Schüler-Arbeitsphasen.

4.3.4. Binnendifferenzierung

14 von 25 Lehrerinnen und Lehrer geben im Interview an, im Unterricht mit Notebooks stärker binnendifferenziert zu arbeiten als im traditionellen Unterricht, elf Lehrkräfte sehen dagegen keine Veränderung (vgl. Abb. 77). Begründet wird eine stärkere Differenzierung damit, dass die Aufgabenstellungen sich mit dem Notebook leichter erweitern ließen als im traditionellen Unterricht. So können z. B. zusätzliche Anwendungen für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler bereitgestellt werden. Auch das Angebot von Lernsoftware, die den Schülern ermöglicht, selbst zwischen verschiedenen Schwierigkeitsgraden zu wählen, erleichtere ein binnendifferenziertes Vorgehen. Zusätzlich äußern drei Lehrer, durch die gestiegene Notebook-Routine im Unterricht wieder mehr Zeit für ein differenziertes Arbeiten zu haben. Auch das vermehrt auftretende gegenseitige Unterstützen der Schülerinnen und Schüler fördere eine binnendifferenzierte Arbeitsweise. Von einer stärkeren Binnendifferenzierung berichten weiterhin Lehrerinnen und Lehrer, die im Notebook-Unterricht stärker als bisher Projektarbeit oder offene Aufgabenstellungen einsetzen. Diese Lehrer stellen fest, dass sie bei der individuellen Betreuung der Schüler in der Projektarbeit leichter Schwachstellen erkennen und darauf reagieren können als im herkömmlichen Unterricht.

Außerdem haben sie die Erfahrung gemacht, dass unterschiedliche Aufgabenstellungen sich im Rahmen von Projektarbeit natürlicher in den Unterricht einfügen, so dass weniger die Gefahr bestehe, dass Schüler sich „diskriminiert“ fühlen, wenn sie einfachere

Aufgaben erhalten. Schließlich böten heterogene Gruppen und offene Aufgaben den Schülerinnen und Schülern sowohl die Möglichkeit als auch den Anreiz, sich individuell einzubringen.

Abb. 77: Aussagen der Lehrerinnen und Lehrer zu Binnendifferenzierung (Quelle: Lehrer-Interviews)

		Deutsch												
		n1	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L8	L9	L10	L11	L12	
Unterricht	Binnendifferenz.	n	+	n	n	n	+	n	+	+	+	+	n	

		Mathematik und Naturwissenschaften												
		L13	L14	L15	L16	L17	L18	n2	L19	L20	L21	L22	n3	n4
Unterricht	Binnendifferenz.	n	n	+	n	n	+	+	+	+	n	+	+	+

Lehrpersonen, die keine Zunahme der Binnendifferenzierung feststellen, sehen die Gründe dafür unter anderem darin, dass z. B. die entsprechende Software nicht zur Verfügung stehe bzw. die Differenzierung ausschließlich bei der Computerbedienkompetenz stattfinde, nicht aber im fachlichen Bereich. Als weiteres hemmendes Moment wird der erhöhte Vorbereitungsaufwand genannt, den binnendifferenziertes Arbeiten erfordere. Ein Lehrer sieht zudem die Gefahr, dass „langsamere“ Schülerinnen und Schüler von einem schnelleren Fortschreiten anderer Mitschüler abgelenkt und daher zusätzlich benachteiligt würden. Die Entwicklung der Binnendifferenzierung gestaltet sich in Abhängigkeit der Schulformen unterschiedlich. Hier sind es vor allem die Lehrerinnen und Lehrer an den Hauptschulen, die im Laufe des Projekts den größten Zuwachs an Binnendifferenzierung in ihrem Unterricht mit Notebooks beobachten können, während die Binnendifferenzierung an den Gymnasien wieder an Stellenwert verliert.

Im [Lehrer-Fragebogen](#) wurden die Lehrerinnen und Lehrer danach befragt, inwieweit die Nutzung neuer Medien dazu beiträgt, den Schülerinnen und Schülern eine bessere individuelle Unterstützung zu bieten. Anders als im Interview wird die Möglichkeit, durch den Einsatz neuer Medien die individuelle Unterstüt-

zung und Beratung der Schüler zu verbessern, von Notebook- und von Nicht-Notebook-Lehrern auf der fünfstufigen Skala gleichermaßen gering eingeschätzt ($M_{NB}=2,86$ und $M_{NNB}=2,83$; ohne Abb.). Auch bezüglich der Häufigkeit, mit der Schüler Computer dazu nutzen, an einem individuellen Arbeitsplan zu arbeiten, unterscheidet sich diese Einschätzung nicht signifikant ($M_{NB}=1,97$ und $M_{NNB}=1,64$; ohne Abb.).

Es existieren keine signifikanten Schulformunterschiede. In der Tendenz zeichnet sich ab, dass die Gymnasiallehrer den Wert von Computern für die differentielle Beratung und Unterstützung geringer bewerten als Real- und Hauptschullehrer ($M_{GY}=2,66$ vs. $M_{HS}=3,04$ und $M_{RS}=3,15$; $p\leq 0,10$; ohne Abb.). Dieses Ergebnis deckt sich mit der Beobachtung aus den Interviews, dass Hauptschullehrer häufiger als die Lehrerinnen und Lehrer der anderen Schulformen angeben, mit den Notebooks stärker binnendifferenziert zu arbeiten.

Die [Schüler](#) wurden im [Fragebogen](#) ebenfalls dazu befragt, ob im Deutschunterricht aus ihrer Sicht binnendifferenziert gearbeitet wird. Dabei zeigt sich, dass die Schülerinnen und Schüler in den Notebook-Klassen – anders als die Lehrerinnen und Lehrer im Fragebogen, jedoch übereinstimmend mit den Angaben der

Mehrheit der Lehrkräfte im Interview – eine Zunahme der Binnendifferenzierung feststellen ($d_{NB}=0,18$; $N_{NB}=29$). Die Schülerinnen und Schüler der Nicht-Notebook-Klassen berichten dagegen eine Abnahme ($d_{NNB}=-0,14$; $N_{NNB}=20$). Diese Wechselwirkung ist auch statistisch signifikant ($p \leq 0,05$). Tendenziell wird hiermit die Aussage derjenigen Lehrer, die in den Interviews eine Zunahme feststellten, bestätigt.

4.3.5. Schülerorientierung

Steuerung des Unterrichts

Neben einer Zunahme des binnendifferenzierten Vorgehens sind 15 von 23 Lehrerinnen und Lehrer im Interview zudem der Ansicht, den Unterricht mit Notebooks weniger als im Unterricht ohne Notebook zu steuern bzw. zu lenken. Sie geben an, ihren Unterricht besonders während der Phase des selbstständigen Arbeitsprozesses der Schüler zu öffnen und mehrere verschiedene Lösungswege zuzulassen. Demgegenüber berichten fünf Lehrerinnen und Lehrer von keinen Veränderungen und drei Lehrkräfte von einer erhöhten Steuerung und Lenkung im Unterricht mit Notebooks. Zwei Hauptschullehrer halten eine starke Steuerung für notwendig, um der zunehmenden Überforderung ihrer Schülerinnen und Schüler entgegenzuwirken.

In diesem Zusammenhang wird auch von insgesamt sechs Lehrerinnen und Lehrern die Informationsflut im Internet angesprochen, auf die mit einer Vorgabe von Internetadressen für die Recherche reagiert wird. Vier Lehrer begrüßen im Gegensatz dazu die Möglichkeiten der freien Internetrecherche einerseits für die Öffnung des Unterrichts hinsichtlich der verschiedenen gefundenen Informationen, andererseits für den Übungseffekt im kritischen Umgang mit dem Internet.

Mitgestaltungsmöglichkeiten für Schüler

Eine Öffnung des Unterrichts auf Seiten des Lehrers birgt Möglichkeiten für die Schülerinnen und Schüler, den Unterricht nach ihren Vorstellungen mitzugestalten. In dieser Kategorie sehen 16 von 19 Lehrerinnen und Lehrern eine Zunahme im Unterricht mit Notebooks. Ihnen stehen nur drei Lehrer gegenüber, die keine Veränderung des Unterrichts in dieser Hinsicht wahrnehmen.

Ein Hauptgrund für diese Zunahme wird darin gesehen, dass die Interessen der Schülerinnen und Schüler in die Aufgabenstellung mit einfließen. Außerdem gäbe es eine Tendenz, dass Schüler ihr Vorwissen öfter in den Unterricht einbringen als im traditionellen Unterricht. Als weiterer Vorteil wird auch im Zusammenhang mit der Schülerorientierung die Möglichkeit genannt, dass Schüler selbstständig Materialien und Lösungen suchen könnten. In Abhängigkeit von der Unterrichtsorganisation sehen einige Lehrerinnen und Lehrer auch eine Zunahme der Schülerorientierung, da Schüler ihr Arbeitspensum in gewissem Maße selbst bestimmen könnten und bei Gruppenarbeit die Möglichkeit hätten, die Arbeitsaufteilung innerhalb der Gruppen selbst nach ihren Stärken zu organisieren.

Die konkrete Ausgestaltung hinsichtlich der Zunahme von Mitgestaltungsmöglichkeiten auf Schülerseite ist äußerst vielfältig: Von der einfachen Entscheidung, das Notebook oder das Heft zu nutzen, über eine größere Wahlfreiheit bei der Entscheidung für einen von mehreren möglichen Lösungswegen (sechs Nennungen) oder bei der Gestaltung von Ergebnissen (vier Nennungen) und auch bei der Beschaffung von Informationen (vier Nennungen) reicht sie hin bis zur größeren Beteiligung bei der Themen- und Schwerpunktwahl (vier Nennungen) sowie zur Entscheidung für eine bestimmte Sozialform (vier Nennungen).

Auch bezüglich der Schülerorientierung vs. der Steuerung durch den Lehrer gehen die Lehrerinnen und Lehrer an den verschiedenen Schulformen unterschiedliche Wege. So nimmt die Mitgestaltung durch die Schüler im Unterricht mit Notebooks in den Hauptschulen am wenigsten und an den Gymnasien am meisten zu. Umgekehrtes gilt für die Unterrichtssteuerung durch den Lehrer. Weiterhin zeichnet sich ein Einfluss des Unterrichtsfaches ab. Hier sind es vor allem die Mathematik-Lehrer, die häufiger über eine gestiegene Schülerorientierung und eine verringerte Lehrersteuerung berichten (vgl. Abb. 78).

Die Schülerinnen und Schüler wurden im Fragebogen ebenfalls dazu befragt, ob sie sich im Deutschunterricht vom Lehrer unterstützt fühlen und wie sie ihre Möglichkeiten zur Mitgestaltung des Unterrichts ein-

Abb. 78: Aussagen der Lehrerinnen und Lehrer zu Steuerung vs. Mitgestaltung (Quelle: Lehrer-Interviews)

		Deutsch												
		n1	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L8	L9	L10	L11	L12	
Unterricht	Mitgestaltung	n	+	+	+	+	+	n	+	...	...	n	+	
	Steuerung	...	-	-	-	+	n	n	-	+	-	n	-	

		Mathematik und Naturwissenschaften												
		L13	L14	L15	L16	L17	L18	n2	L19	L20	L21	L22	n3	n4
Unterricht	Mitgestaltung	+	+	...	...	...	+	...	+	+	+	+	+	+
	Steuerung	n	n	-	-	-	-	-	+	-	...	-	-	-

schätzen. Darüber hinaus wurden sie dazu befragt, ob im Deutschunterricht Lernmethoden und -prozesse thematisiert werden. Die Ergebnisse sind in Abbildung 79 dargestellt.

Bezüglich der Mitgestaltungsmöglichkeiten im Unterricht stimmen die Angaben der Schülerinnen und Schüler mit denen der Lehrerinnen und Lehrer im Interview dahingehend überein, dass diese von der 7. zur 9. Klasse zunehmen. Anders als von den Lehrkräften berichtet, nehmen Schülerinnen und Schüler aus Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen jedoch keinen Unterschied im Umfang ihrer Mitbestimmungsmöglichkeiten wahr und beurteilen diese auch insgesamt als eher gering.

Weiterhin beurteilen die Schülerinnen und Schüler der Notebook-Klassen ihre Deutschlehrerinnen und -lehrer hinsichtlich der gewährten Unterstützung im Unterricht zu beiden Messzeitpunkten im Mittel etwas positiver als die Schüler der Parallelklassen. Dieser Unterschied ist auch statistisch signifikant ($p \leq 0,05$). Dies deutet darauf hin, dass die Schüler der Notebook-Klassen insgesamt ein besseres Verhältnis zu ihrem Lehrer haben als die Nicht-Notebook-Klassen. Dieser Unterschied ist jedoch weniger auf die Arbeit mit Notebooks, sondern stärker auf die Lehrer selbst zurückzuführen.

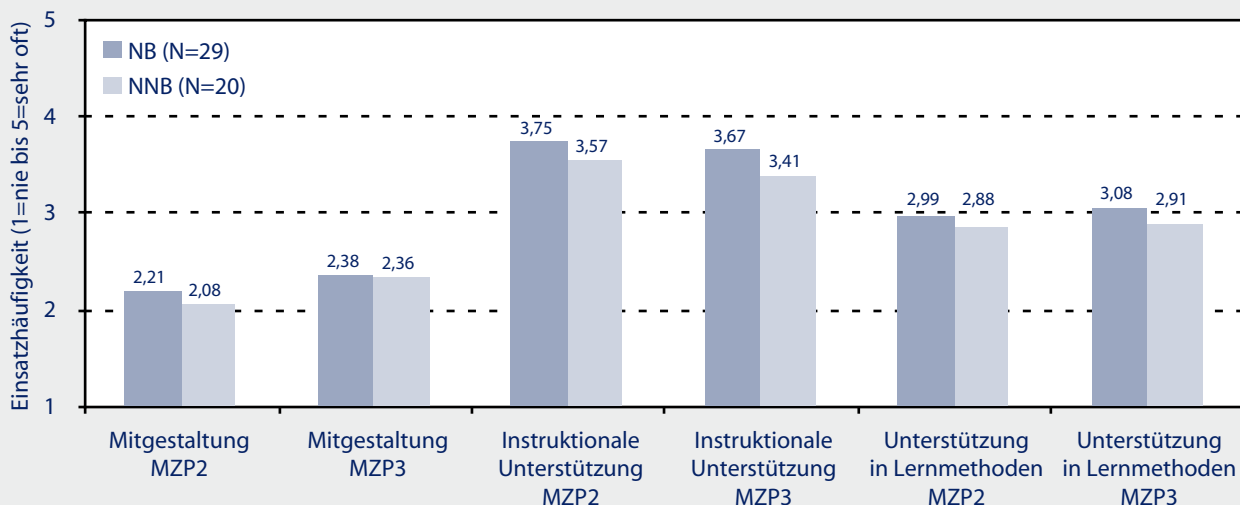
Ähnlich verhält es sich mit der Thematisierung von Lernmethoden und -prozessen im Unterricht. Auch hier liegen die Notebook-Klassen zu beiden Zeitpunkten über den Nicht-Notebook-Klassen. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant ($p \leq 0,05$), insgesamt allerdings relativ gering.

In den [Unterrichtsbeobachtungen](#) wurde ebenfalls bewertet, in welchem Umfang der Lehrer den Schülern Möglichkeiten zur Mitgestaltung einräumt. Als ein Teilaspekt instruktionaler Unterstützung wurde beobachtet, wie häufig der Lehrer den Schülern individuelle Rückmeldung zu ihren Arbeitsprozessen und -ergebnissen gibt, und als Maß für die Schülerorientierung des Unterrichts, inwieweit er die Schüler ermutigt, Aufgaben selbstständig zu lösen.

Übereinstimmend mit den Schülerinnen und Schülern wurden die Mitgestaltungsmöglichkeiten als eher gering bewertet. In der Tendenz gab es in den Unterrichtsstunden mit Notebook-Nutzung etwas mehr Möglichkeiten zur Mitbestimmung (vgl. Abb. 80). Dieser Unterschied ist jedoch statistisch nicht signifikant.

Der Umfang von individueller Rückmeldung und von Anregungen zum selbstständigen Lernen unterscheidet sich ebenfalls in Notebook- und Nicht-Notebook-Stunden nicht signifikant voneinander.

Abb. 79: Entwicklung der Schülerorientierung in Deutsch (Quelle: Schüler-Fragebogen)



Beide Aspekte wurden jedoch im Mittel relativ positiv beurteilt, was ähnlich wie die Ergebnisse der Schüler-Befragung darauf hindeutet, dass in den Notebook-Klassen Lehrerinnen und Lehrer unterrichten, die insgesamt auf individuelle Rückmeldung und

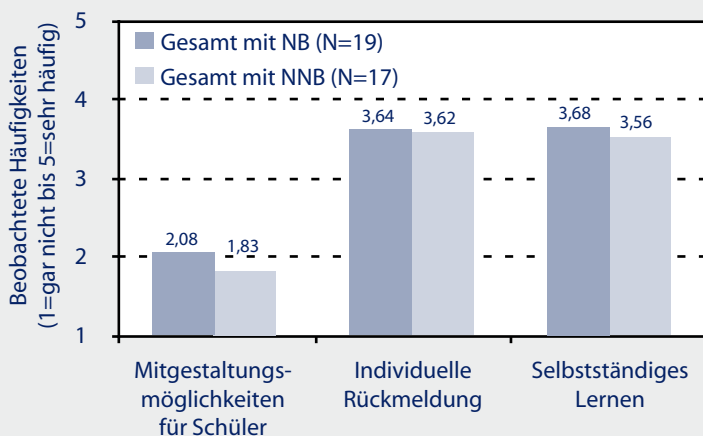
Anregung der Schüler, Aufgaben selbstständig zu lösen, Wert legen.

4.3.6. Visualisierung und Strukturierung

Zur Auswirkung des Notebook-Einsatzes auf die Visualisierung und Strukturierung von Unterrichtsinhalten liegen lediglich aus dem **Lehrer-Fragebogen** Ergebnisse vor.

Lehrerinnen und Lehrer, die in Notebook-Klassen unterrichten, sind im Vergleich zu Nicht-Notebook-Lehrern eher der Auffassung, dass es ihnen mit Hilfe des Computers besser gelingt, komplexe Zusammenhänge zu veranschaulichen und Unterrichtsinhalte verständlich zu strukturieren. Auch sind sie eher der Ansicht, dass mit dem Computer Teilergebnisse und Lösungsschritte der Schüler besser dargestellt werden können (vgl. Abb. 81). Für die ersten beiden Items kann dieser Unterschied auch statistisch abgesichert werden (beide $p \leq 0,05$) und ist entsprechend in Abbildung 81 mit einem Sternchen gekennzeichnet. Unterschiede zwischen den Schulformen wurden nicht festgestellt.

Abb. 80: Unterschiede im Lehrerverhalten zwischen videografierten Stunden mit und ohne Notebook (Quelle: Unterrichtsbeobachtung)



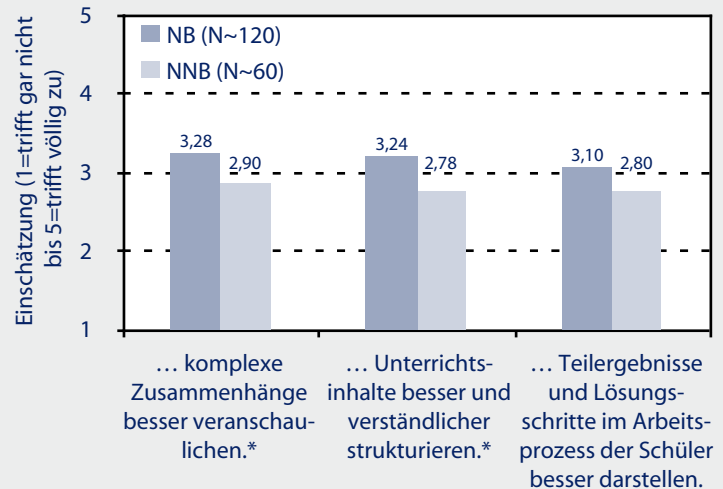
4.3.7. Zusammenfassung

Betrachtet man die Auswirkungen auf den Unterricht, die mit der Einführung von Notebook-Klassen einhergehen, zeichnen die Daten ein ambivalentes Bild. Im vorigen Kapitel wurde gezeigt, dass die Einsatzhäufigkeit und die Integration des Computers in den Unterricht im Mittel in Notebook-Klassen deutlich höher als in herkömmlich unterrichteten Klassen liegt, aber innerhalb der Notebook-Klassen beträchtlich streut. Dies könnte ein Grund für die in dieser Untersuchung insgesamt relativ geringfügigen Veränderungen des Unterrichts durch den Notebook-Einsatz sein. Wenn Unterschiede zwischen Notebook- und traditionellem Unterricht festgestellt wurden, so gelten diese immer nur für einen Teil der untersuchten Klassen, und zwar meist für solche, in denen das Notebook häufig bzw. in einem spezifischen unterrichtsmethodischen Kontext eingesetzt wurde. Dies führt dazu, dass die gefundenen Unterschiede bezüglich des Unterrichts beim Vergleich aller untersuchten Notebook- mit allen Nicht-Notebook-Klassen bzw. aller beobachteten Unterrichtsstunden mit vs. ohne Notebook im Mittel eher gering ausfallen.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Einführung von Notebooks nur in Teilbereichen in geringem bis mittlerem Umfang zu einer Veränderung der Unterrichtsmethodik beigetragen hat. Für die folgenden Veränderungen finden sich Belege:

- Bezüglich der Aufgabenstellungen wurden am ehesten Belege dafür gefunden, dass die Nutzung der Notebooks sich komplexitätssteigernd auswirkt. Dies wird von einer Mehrheit der Lehrerinnen und Lehrer in den Interviews berichtet und auch im Lehrer-Fragebogen deutlich. Auf der Grundlage der Unterrichtsbeobachtung zeigt sich ergänzend, dass die Komplexität vor allem in der Hinsicht zu steigen scheint, dass Aufgaben stärker als im traditionellen Unterricht die Integration von Informationsquellen und Arbeitstechniken erfordern. Für eine erhöhte Alltagsnähe und Problemorientierung der Aufgabenstellungen konnten nur vereinzelt Belege in den Interviews gefunden werden.

Abb. 81: Einschätzung der Lehrer zur Verbesserung von Visualisierung und Strukturierung von Inhalten im Unterricht (Quelle: Lehrer-Fragebogen)



- Hinsichtlich des Einsatzes von Sozialformen sprechen die Ergebnisse der unterschiedlichen Teiluntersuchungen übereinstimmend dafür, dass im Unterricht mit Notebooks weniger häufig frontal unterrichtet wird. Phasen mit höherer Schüleraktivität nehmen zu, wobei die gefundenen Belege dafür sprechen, dass es sich hierbei vor allem um Unterrichtsphasen handelt, in denen die Schüler Aufgaben zunächst allein, aber auch spontan in Paaren oder als Gruppe bearbeiten können. Die Lehrerinnen und Lehrer betonen dabei in den Interviews mehrheitlich eine Zunahme kooperativen Lernens.
- Die Binnendifferenzierung im Unterricht scheint in Notebook-Klassen im Vergleich zum traditionellen Unterricht tendenziell zuzunehmen. Dies ist eine Beobachtung eines größeren Teils der interviewten Lehrerinnen und Lehrer, die von den Aussagen der Schülerinnen und Schüler im Fragebogen zumindest für den Deutschunterricht bestätigt wird. Allerdings schätzen Lehrer, die nicht mit Notebooks unterrichten, den Beitrag, den Computer für eine Verbesserung der Binnendifferenzierung leisten, ähnlich ein wie die Notebook-Lehrer.

- Etwas schwächere Hinweise wurden dafür gefunden, dass die Mitgestaltungsmöglichkeiten der Schüler im Vergleich zum traditionellen Unterricht steigen. Von der Mehrheit der interviewten Lehrerinnen und Lehrer wurde dies so wahrgenommen. Die Unterrichtsbeobachtung zeigt nur eine geringfügig höhere und nicht signifikante Ausprägung. Die Schülerinnen und Schüler aus Notebook-Klassen nehmen im Vergleich zu ihren Mitschülern in den Parallelklassen keine verstärkten Mitgestaltungsmöglichkeiten wahr.
- Die Mehrheit der interviewten Lehrerinnen und Lehrer ist der Auffassung, den Unterricht in Notebook-Klassen weniger stark zu lenken und zu steuern. Auch im Fragebogen schätzen Notebook-Lehrer den Einfluss, den Computer auf ihre Rolle als Lehrer haben, höher ein als Nicht-Notebook-Lehrer.
- Notebook-Lehrer sind in höherem Maße als Lehrer, die nicht in Notebook-Klassen unterrichten, der Ansicht, dass es mit dem Computer besser gelingt, Unterrichtsinhalte zu veranschaulichen und zu strukturieren.
- Bezüglich schul- und fachspezifischer Besonderheiten kann festgestellt werden, dass von den befragten Gymnasiallehrerinnen und -lehrern eine deutliche Mehrheit über mehr Komplexität und Alltagsnähe bei den Aufgabenstellungen berichtet. Vor allem die Gruppe der Deutschlehrer beobachtet einen verstärkten Einsatz kooperativer Sozialformen. Von den verbesserten Möglichkeiten der Binnendifferenzierung profitieren vor allem Lehrerinnen und Lehrer an den Hauptschulen. Verstärkte Mitsprachemöglichkeiten der Schüler und rückläufige Steuerungstendenzen durch den Lehrer lassen sich größtenteils im Unterricht der Mathematik- und Gymnasiallehrer finden.

Abschließend lässt sich bezüglich der qualitativen Veränderungen des Unterrichts feststellen, dass zwei Drittel der befragten Lehrerinnen und Lehrer mehrheitlich über Veränderungen ihres Unterrichts in verschiedener Hinsicht berichten (Aufgabenstellungen, Sozialformen, Binnendifferenzierung, Mitspracherecht). Das verbleibende Drittel kann demgegenüber auf kaum einer oder gar keiner der Dimensionen Veränderungen des eigenen Unterrichts wahrnehmen. Ob das Notebook also Veränderungen der Unterrichtskultur induziert, hängt damit auch stark vom jeweiligen Lehrer ab. Die Veränderungen sind unterschiedlich tief greifend und werden abhängig davon, welchen Unterrichtsstil die Lehrer ohne Notebook praktizieren, auch nur teilweise als durch die Notebooks induzierte Veränderung empfunden.

4.4. Lernverhalten, fachliche Leistungen und fachübergreifende Kompetenzen

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Ergebnisse des dritten Teilbereichs der Studie – die Entwicklung des Lernverhaltens der Schüler sowie ihrer fachlichen Leistungen und fachübergreifenden Kompetenzen. Es wird herausgearbeitet, ob und in welchen Bereichen sich der Notebook-Einsatz im Unterricht auf die Kompetenzentwicklung der Notebook-Schüler im Vergleich zu Nicht-Notebook-Schülern ausgewirkt hat.

Nach der Darstellung des Lernverhaltens (Lernmotivation und Anstrengung, Konzentration und Aufmerksamkeit sowie Selbstständigkeit) werden Ergebnisse zur Leistungsentwicklung in den Fächern Mathematik und Deutsch dargestellt. Abschließend folgen Analysen zu Veränderungen fachübergreifender Kompetenzen wie Computerkompetenz und Informationskompetenz, Methoden- und Sozialkompetenz für die einzelnen Schulformen. Ergänzend werden teilweise die Bildungsnähe im Elternhaus sowie der Migrationshintergrund der Schüler in die Analysen einbezogen.

Die in diesem Kapitel verwendeten Datenquellen sind Schüler- und Lehrer-Fragebogen, Lehrer-Interviews, Unterrichtsbeobachtungen sowie Leistungs- und Kompetenztests. Einzelheiten hierzu werden jeweils in den entsprechenden Teilkapiteln dargestellt. Abbildung 82 zeigt die Datenquellen, auf denen die Ergebnisse dieses Kapitels beruhen, im Überblick.

Die statistische Auswertung des Lernverhaltens, der Fachleistungs- und der Schlüsselkompetenz-Tests ist relativ komplex, denn hier wurden jeweils drei Faktoren betrachtet: die Zugehörigkeit der Schüler zu einer Notebook- oder Parallelklasse, die Schulform (Hauptschule vs. Realschule vs. Gymnasium) und der Messzeitpunkt (Beginn des Projekts [MZP1] vs. 1 ½ bis 2 Jahre Notebook-Erfahrung [MZP4]). In den statistischen Analysen wurden jeweils folgende Effekte untersucht, die für den interessierten Leser im Folgenden kurz erläutert werden:

- **Haupteffekt Notebook:** Dieser Effekt gibt Auskunft darüber, ob sich Notebook- und Nicht-Notebook-Schüler **generell** unterscheiden (d. h. unabhängig

Abb. 82: Datenquellen der Ergebnisse zu Lernverhalten, fachlichen Leistungen und fachübergreifenden Kompetenzen



davon, welche Schulform sie besuchen, und unabhängig vom untersuchten Zeitpunkt). Wird hier ein signifikanter Unterschied gefunden, bedeutet dies, dass die Notebook-Schüler zu beiden geprüften Messzeitpunkten ein anderes Leistungsniveau aufweisen als Nicht-Notebook-Schüler. Bei den Untersuchungen, bei denen als erster Messzeitpunkt der Messzeitpunkt 1 (Januar 2005) eingeht, weist das darauf hin, dass bereits zu Beginn des Projekts – und damit in den meisten Fällen zu Beginn der Arbeit mit Notebooks – ein Unterschied zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern bestand. Eine Erklärung hierfür kann darin gesucht werden, dass die Klassen generelle Unterschiede aufweisen, die sich nicht auf die Wirkung von Notebooks zurückführen lassen (z. B. unterschiedliche Klassenzusammensetzung, unterschiedlich motivierte Lehrer). Da einige Klassen jedoch bereits vor dem Test im Januar 2005 mit Notebooks gearbeitet haben oder spezielle Vorkurse besucht haben (z. B. zur Schulung der Computerkompetenz), können solche Effekte teilweise auch auf die Arbeit mit Notebooks zurückführbar sein. Bei einigen Analysen, in die Variablen aus den Messzeitpunkten 2 und 3 eingingen, hatten die Klassen am Messzeitpunkt 2 bereits mindestens ein halbes Jahr mit Notebooks gearbeitet. In der Regel wird ein Haupteffekt hier deshalb mit der Notebook-Nutzung in Verbindung gebracht. Erklärungen für einen Haupteffekt des Faktors „Notebook“ werden auch an entsprechender Stelle im Bericht diskutiert.

- **Interaktionseffekt Notebook und Messzeitpunkt:** Haben sich die Leistungen von Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt unterschiedlich entwickelt? Beim

Interaktionseffekt von Notebookeinsatz und Messzeitpunkt wird untersucht, ob es, wenn man das Niveau der Schüler zum ersten Messzeitpunkt einbezieht, unterschiedliche längsschnittliche Entwicklungen bei den Schülerleistungen gibt. Dabei ist es zunächst einmal unwichtig, ob sich die Leistungen verringern oder steigern, sondern nur ob sich die Entwicklungen zwischen den beiden Gruppen signifikant unterscheiden.

- **Interaktionseffekt Notebook, Schulform und Messzeitpunkt:** Hängen Unterschiede in der Leistungsentwicklung von Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen von der Schulform ab? Eine Interaktion von Notebook, Schulform und Messzeitpunkt wird dann gefunden, wenn ein Unterschied in der Entwicklung von Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen nicht bei allen Schülern besteht, sondern nur bei den Schülern einer bestimmten Schulform. Z. B. könnten sich die Leistungen der Notebook-Schüler in Hauptschulen verbessern und die Leistungen der Nicht-Notebook-Schüler in der gleichen Schulform gleich bleiben, während dieser Unterschied in den anderen Schulformen nicht gefunden wird.

Ausgeblendet bleiben in den meisten der folgenden Analysen Haupteffekte der Schulform (d. h. ob sich die Schüler der drei Schulformen generell, also unabhängig vom Besuch einer Notebook-Klasse, unterscheiden), Interaktionseffekte von Schulform und Messzeitpunkt (d. h. ob sich die Schüler der drei Schulformen, also unabhängig vom Notebook-Einsatz, unterschiedlich entwickelt haben) sowie Interaktionseffekte von Notebook und Schulform (d. h. ob sich die Notebook- und Nicht-Notebook-Schüler der drei Schulformen generell, also unabhängig vom Messzeitpunkt, unterscheiden).

Teilweise wurden weiterhin die Bildungsnähe des Elternhauses und der Migrationshintergrund der Schüler in die Analysen einbezogen. Allerdings wurde bei diesen Analysen aufgrund der mitunter zu geringen Fallzahl der Faktor „Schulform“ vernachlässigt. Die Ergebnisse der Analysen sind analog zu den oben dargestellten Zusammenhängen zu interpretieren, nur dass in den Interaktionseffekten jeweils der Faktor „Bildungsnähe“ bzw. „Migrationshintergrund“ statt Schulform untersucht wurde.

4.4.1. Lernverhalten der Schülerinnen und Schüler

Die in diesem Kapitel dargestellten Analysen zum Lernverhalten beruhen auf Selbsteinschätzungen von Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern der Klassenstufen 7, 8 und 9 vom Sommer 2005 und vom Sommer 2006. Vergleichend dargestellt werden jeweils die Mittelwerte der Skalen für Notebook- und Nicht-Notebook-Schüler in Abhängigkeit ihrer Schulformzugehörigkeit. Zusätzlich werden die Aussagen der Lehrerinnen und Lehrer aus Fragebogen und Interview sowie die Ergebnisse der Unterrichtsbeobachtung für den Bereich „Konzentration und Aufmerksamkeit“ hinzugezogen.

4.4.1.1. Lernmotivation und Anstrengung

Um indirekt Auskunft über ihre Lernmotivation zu erhalten, wurden die Schüler im Fragebogen befragt, ob sie gern zur Schule gehen und wie viel Freude ihnen der Deutschunterricht bereitet. Darüber hinaus sollten sie angeben, inwieweit sie schulisches Lernen ernst nehmen und bereit sind, sich dafür anzustrengen (Schulbezogene Anstrengungsbereitschaft). Alle drei Befragungen wurden jeweils im Sommer 2005 (MZP 2) und im Sommer 2006 (MZP 3) durchgeführt.

Bezogen auf die Angabe der Schülerinnen und Schüler, wie gern sie insgesamt zur Schule gehen, kann kein signifikanter Haupteffekt der Notebook-Nutzung festgestellt werden. Abbildung 83 zeigt, dass Haupt- und Realschüler in Notebook-Klassen, anders als die Gymnasialschüler, eine etwas größere Schulfreude angeben als ihre Schulkameraden in traditionell unterrichteten Klassen. Dieser Unterschied ist jedoch statistisch nicht signifikant. D. h. es gibt keinen Interaktionseffekt zwischen dem Messzeitpunkt, der Schulform und der Zugehörigkeit zu einer Notebook-Klasse.

Ein deutlicher Notebook-Effekt zeigt sich hingegen für die Entwicklung der „Freude am Deutschunterricht“.²⁰ In Abbildung 84 ist zu sehen, dass die Notebook-

²⁰ Hinsichtlich der fachspezifischen Motivation wurden die Schülern nur zum Fach Deutsch befragt, da dies das einzige Fach war, in dem an allen Schulen und in allen Klassen Notebooks eingesetzt wurden.

Abb. 83: Entwicklung der Freude an der Schule (Quelle: Schüler-Fragebogen)

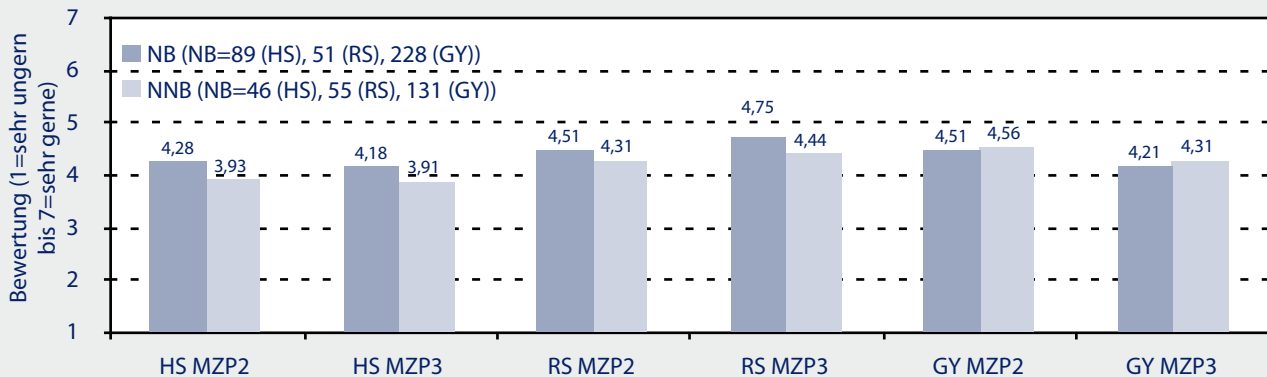
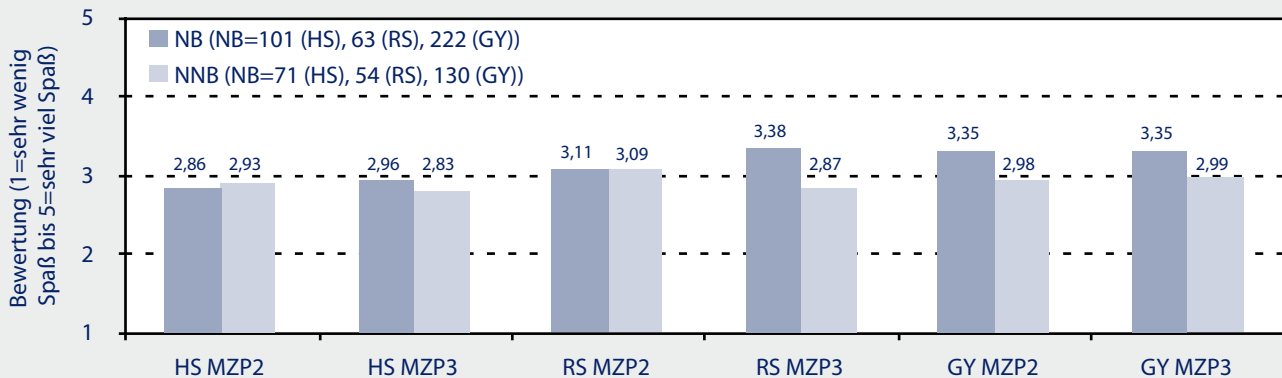


Abb. 84: Entwicklung der Freude am Deutschunterricht (Quelle: Schüler-Fragebogen)



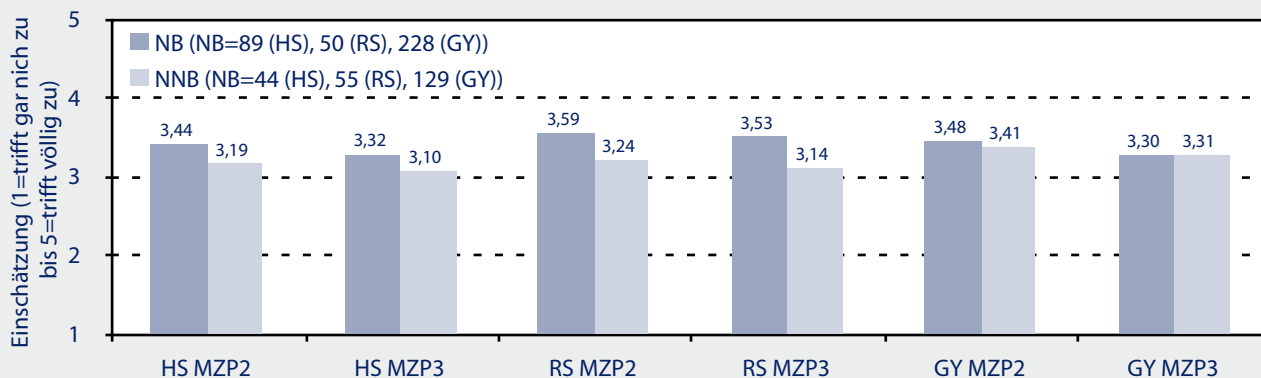
Schüler den Deutschunterricht entweder über beide Messzeitpunkte positiver bewerten oder sich ihre Meinung im Laufe der Zeit verbessert. Im Gegensatz dazu vertreten die Schüler der Parallelklassen ohne Notebook durchgängig eine negativere Meinung zum Deutschunterricht oder entwickeln sich in negativer Richtung. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant ($p \leq 0,05$).

Die „Schulbezogene Anstrengungsbereitschaft“ unterscheidet sich zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern signifikant ($p \leq 0,01$). Die Unterschiede betreffen dabei, wie aus Abbildung 85 ersichtlich, vor

allem die Haupt- und Realschüler, d. h. Notebook-Schüler geben in stärkerem Maße an, schulisches Lernen ernst zu nehmen und sich für die Schule anzustrengen, als Schüler der Parallelklassen ohne Computer.

Auch in den [Lehrer-Interviews](#) kommt zum Ausdruck, dass Notebook-Schüler motivierter am Unterricht teilnehmen als Nicht-Notebook-Schüler. Die Lehrerinnen und Lehrer beschreiben einerseits einen anfänglichen starken Motivationseffekt, den sie auf die Neuheit der Unterrichtssituation mit Notebooks zurückführen, und andererseits eine langfristige, durch qualitative Veränderungen des schulischen Lernens mit dem

Abb. 85: Entwicklung der schulbezogenen Anstrengungsbereitschaft (Quelle: Schüler-Fragebogen)



Notebook begründete Motivierung der Schüler. Der „Neuheitseffekt“ wird zum ersten Erhebungszeitpunkt relativ übereinstimmend von 19 der 24 befragten Lehrerinnen und Lehrer angeführt. Die Zunahme der Motivation in der Anfangsphase wird von den meisten Lehrern damit begründet, dass die Schüler durch den Notebook-Einsatz mehr Freude am Unterricht haben und die Arbeit interessanter finden. Ebenfalls oft genannt wird eine dadurch vermittelte höhere Bereitschaft, Aufgaben zu erledigen und dies auch eigenständiger und engagierter zu tun, sowie der Effekt, dass Schüler stolz auf die Ergebnisse ihrer Notebook-Arbeit sind. Vereinzelt wird genannt, dass Schüler die Arbeit mit dem Notebook als Herausforderung empfinden und sich die Tatsache, dass die Notebooks Eigentum der Schüler sind, positiv auf ihre Motivation, damit zu arbeiten, auswirkt. Drei Lehrkräfte schränken dazu allerdings ein, dass der Neuheitseffekt nicht alle Schüler in gleichem Maß betrifft und dass die Motivation schnell nachlässt, wenn zu Beginn des Projekts nicht regelmäßig mit dem Gerät gearbeitet wird. Grundsätzlich weisen acht Lehrerinnen und Lehrer, die von einem Neuheitseffekt berichten, bereits zur ersten Interview-Erhebung darauf hin, dass sie ein Absinken der Motivation nach der anfänglichen Steigerung zu verzeichnen haben.

Im zweiten Interview nach einem Jahr berichtet ca. die Hälfte der befragten Lehrerinnen und Lehrer vom

Nachlassen der anfänglichen Euphorie bezüglich der Notebooks. 19 von 25 Lehrkräften verzeichnen nun allerdings eine längerfristige Zunahme der Motivation in den Notebook-Klassen. Dieser Motivations-effekt scheint besonders für das Fach Deutsch zu gelten. So beobachten 80% der Deutschlehrerinnen und -lehrer im Gegensatz zu 60% der Mathematik-Lehrerinnen und -lehrer einen Motivationsanstieg bei den Notebook-Schülern. Der meist genannte Grund für langfristige Motivationseffekte ist die Möglichkeit des selbstständigen Übens mit Lernsoftware nach eigenem Tempo und mit unmittelbarem Feedback. Elf Lehrerinnen und Lehrer verzeichnen ein gesteigertes Interesse ihrer Schüler an den vielfältigen Möglichkeiten des Notebooks als Arbeitsgerät im Unterricht. Insbesondere motivierten die Schüler die Recherche im Internet sowie die bessere Qualität der Arbeitsergebnisse, was mit den ebenfalls häufig erwähnten Vorteilen der erleichterten Fehlerkorrektur und der freieren Gestaltung von Texten, Grafiken, Präsentationen zusammenhänge. Schließlich wirke sich motivierend aus, dass die Arbeit schneller und flexibler erledigt werden könne, z. B. weil Schüler leichter Daten austauschen und archivieren könnten.

Vier Befragte schränken diesen längerfristigen Motivationseffekt allerdings auf eine bestimmte Schülergruppe ein. Diese Schülerinnen und Schüler betrachteten das Notebook vorrangig als Arbeitsgerät, setzten es

sinnvoll in Schule und Freizeit ein und verfügten damit auch über eine hohe Bedienkompetenz. Schüler, die das Notebook eher als Spielzeug ansähen und nutzten, verfügten häufig über weniger Funktionskenntnisse und seien durch die schulische Arbeit am Notebook nicht motiviert. Neun Lehrerinnen und Lehrer beobachteten, dass diese Schüler das Notebook aus Gründen des Gewichts, technischer Probleme oder zu geringem Einsatz im Unterricht nur noch selten zur Schule mitbringen. So fehlen in manchen Klassen durchschnittlich bis zu zwei Dritteln der Computer, so dass die Lehrkräfte zum Teil auf vorhandene Computerräume in der Schule ausweichen müssen.

Im **Lehrer-Fragebogen** schätzen Notebook-Lehrer im Vergleich zu Nicht-Notebook-Lehrern im Lehrer-Fragebogen den Einfluss neuer Medien auf die Motivation der Schüler etwas höher ein ($M_{NB}=5,26$ vs. $M_{NNB}=5,1$; $N_{NB} \sim 120$ vs. $N_{NNB} \sim 60$; ohne Abb.). Dieser auf der siebenfach gestuften Skala gefundene Unterschied ist statistisch allerdings nicht bedeutsam.

4.4.1.2. Disziplin und Konzentration

Zu Disziplin, Konzentration und Aufmerksamkeit der Schüler liegen Daten aus den Lehrer-Interviews, den Lehrer-Fragebogen, den Schülerfragebogen sowie aus der Unterrichtsbeobachtung vor.

Disziplin

Die Lehrerinnen und Lehrer aller Schulen stellen im **Lehrer-Interview** fest, dass die Notebooks ein hohes Ablenkungspotenzial besitzen, welches die Schüler zu unterrichtsfernen Tätigkeiten wie Spielen und Chatten, aber auch zum unerlaubten Dateiaustausch reizt. Zudem stellen fünf von elf Lehrerinnen und Lehrern fest, dass mit zunehmender Versiertheit der Schüler im Umgang mit Notebook und Internet disziplinarische Verstöße einerseits häufiger auftreten und andererseits auch geschickter von den Schülern verheimlicht werden.

Wie stark disziplinarische (und technische) Störungen den Unterricht behindern, darüber sind sich die Lehrerinnen und Lehrer nicht einig. Im ersten Lehrerinterview beschreiben zwölf von 17 Lehrkräften die Störungen als hinnehmbar. Disziplinarische Störungen

werden von ihnen als vergleichbar mit denen im traditionellen Unterricht wahrgenommen. Störungen der Unterrichtsorganisation durch Ausfälle der Technik kompensierten sie, indem sie auf verschiedene Strategien zurückgriffen, z. B. Schüler mit technischen Problemen in Partnerarbeit einbanden oder für Notfälle eine Papierversion von Arbeitsmaterialien und -aufträgen in der Hinterhand hatten. Fünf Lehrerinnen und Lehrer nehmen technische, organisatorische und disziplinarische Störungen dagegen als starke Beeinträchtigung wahr. Als besonders belastend wird der erhöhte Zeitaufwand für die Unterrichtsorganisation und das Lösen technischer Probleme erlebt. Auch ein Gefühl geringer Kontrollierbarkeit des Unterrichts mit Notebooks trägt zum Belastungserleben dieser Lehrer bei.

Im Vergleich zum ersten Interview zeichnet sich ab, dass Schüler wie auch Lehrer mehr Bedienkompetenz im Umgang mit dem Notebook und dem Internet entwickeln. Dadurch mehren sich zwar, wie oben berichtet, an einigen Schulen die disziplinarischen Störungen, die Lehrerinnen und Lehrer können mittlerweile aber auch mit effektiveren Strategien dagegen vorgehen. So haben einige Lehrer eine strikte Phasentrennung im Unterricht etabliert, bei der durch geschlossene Notebooks während Klassengesprächen die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler gewährleistet wird. Darüber hinaus berichten drei Lehrer im zweiten Jahr über einen Zeitgewinn, da sich die Schüler mit zunehmender Routine im Umgang mit dem Computer schneller ihren Arbeitsplatz einrichten, ein funktionierendes Gerät besorgen und zuverlässiger ihre Ergebnisse sichern könnten. Ein Jahr zuvor merkten die Lehrkräfte von knapp der Hälfte der Schulen noch an, dass durch die Vermittlung von Basiswissen im Umgang mit dem Notebook und den wichtigsten Programmen Zeit für die Vermittlung fachlicher Inhalte verloren gehe. Diese Zeit scheint den Lehrerinnen und Lehrern nun wieder zur Verfügung zu stehen.

Fach- und schulformspezifisch analysiert, scheinen eher Deutschlehrer und Lehrer der Haupt- und Realschulen mit disziplinarischen Verstößen konfrontiert zu sein.

Die Schülerinnen und Schüler aus Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen geben im **Schüler-Frage-**

bogen an, dass im Unterricht gelegentlich bis häufig gestört wird. Insgesamt bestätigen die Angaben den Eindruck der Mehrheit der Lehrerinnen und Lehrer in den Interviews, dass das Ausmaß der Unterrichtsstörungen in Notebook-Klassen vergleichbar mit dem traditionell unterrichteter Klassen ist. Befragt danach, ob die Schüler absichtlich stören, heimlich andere Dinge im Unterricht tun und ob es lange dauert, bis alle Schüler zur Arbeit bereit sind, geben die Schülerinnen und Schüler aus Nicht-Notebook-Klassen sogar im Mittel etwas höhere Werte als Schülerinnen und Schüler aus Notebook-Klassen an (Gesamtskala Unterrichtsstörungen (MZIP3): $M_{NB}=3,18$ vs. $M_{NNB}=3,43$; $N_{NB}: 29$ Klassen vs. $N_{NNB}: 20$ Klassen; ohne Abb.) Der Unterschied zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen ist statistisch nicht signifikant.

Die Analyse der im Rahmen der **Unterrichtsbeobachtung** aufgezeichneten Unterrichtsstunden schließlich zeigt, dass im Notebookunterricht – bedingt durch verschiedene Störungen – sehr wohl im Mittel etwas weniger Zeit für die Vermittlung fachlicher Inhalte zur Verfügung steht ($M_{NB}=4,21$ vs. $M_{NNB}=4,56$; $N_{NB}: 19$ Klassen vs. $N_{NNB}: 17$ Klassen; ohne Abb.). Dieser Unterschied ist jedoch statistisch nicht signifikant. Insgesamt wird die Ausnutzung der Unterrichtszeit sowohl im Unterricht mit als auch ohne Notebooks im Mittel als „hoch“ bis „sehr hoch“ beurteilt. Deskriptiv lässt sich auch der Befund, dass der Deutschunterricht ($M_{NB}=4,0$ vs. $M_{NNB}=4,5$; $N_{NB}: 9$ Klassen vs. $N_{NNB}: 9$ Klassen; ohne Abb.) stärker von Störungen betroffen ist als der Mathematikunterricht ($M_{NB}=4,44$ vs. $M_{NNB}=4,63$; $N_{NB}: 8$ Klassen vs. $N_{NNB}: 8$ Klassen; ohne Abb.), bestätigen. Die Interaktion von Fach und Notebook-Nutzung ist statistisch ebenfalls nicht signifikant.²¹

Konzentration

Befragt nach einer Steigerung der Konzentration im Unterricht mit Notebooks kann die Mehrheit von 13 von 20 Lehrerinnen und Lehrern im **Lehrer-Interview**

keine Steigerung der Konzentration ihrer Schüler im Unterricht mit Notebooks feststellen. Die am häufigsten genannte Ursache hierfür sind die oben beschriebenen vielfältigen Möglichkeiten, unterrichtsfernen Beschäftigungen nachzugehen, die durch das Medium jedem Schüler zur Verfügung stehen und durch den Lehrer nur schwer kontrolliert werden können. Zwei Lehrer nehmen in Abhängigkeit der Schülerpersönlichkeit bei einigen Schülern eine Zunahme und bei anderen eine Abnahme der Konzentration wahr. Probleme von Schülern mit Aufmerksamkeitsdefizit scheinen sich nach Aussage einzelner Lehrerinnen und Lehrer durch den Einsatz des Notebooks zu verstärken. Auch wird von einem Lehrer eine erhöhte Nervosität und Unausgeglichenheit bei den Schülern beobachtet, die sich sehr viel, sogar in den Pausen, mit dem Notebook beschäftigen.

7 von 21 Lehrerinnen und Lehrern beobachten dagegen eine Steigerung der Konzentration im Unterricht mit Notebooks. Diese Lehrer beschreiben, dass die Schüler länger konzentriert an einer Aufgabe arbeiten als im herkömmlichen Unterricht. Sie stellen außerdem fest, dass das praktische Arbeiten mit dem Notebook dazu führt, dass sich die Schüler intensiver und damit auch konzentrierter mit dem Lernstoff beschäftigen, besonders in Phasen des selbstständigen Arbeitens. Ein Lehrer gab an, dass die abwechslungsreiche, multimediale Darbietung sich förderlich auf die Konzentration auswirkt und dass sogar in Phasen, in denen ohne Notebook gearbeitet wird, eine höhere Konzentration festzustellen ist.

Einschränkend berichten drei Lehrkräfte, dass die Konzentration oft vom Interesse am Thema abhängt und wenn dies nicht gegeben sei, eine erhöhte Konzentration häufig mit erhöhter Ablenkung einhergeht. Die Schüler wirkten dann zwar auch konzentriert, es sei aber nicht immer auszuschließen, dass sie sich gerade mit außerschulischen Dingen beschäftigten. D. h. eine beobachtete Steigerung der Konzentration auf die Geräte heißt nicht automatisch auch eine Zunahme an Aufmerksamkeit für schulische Inhalte. Eine Steigerung der Konzentration in den Notebook-Klassen wird vor allem von den Deutschlehrerinnen und -lehrern registriert.

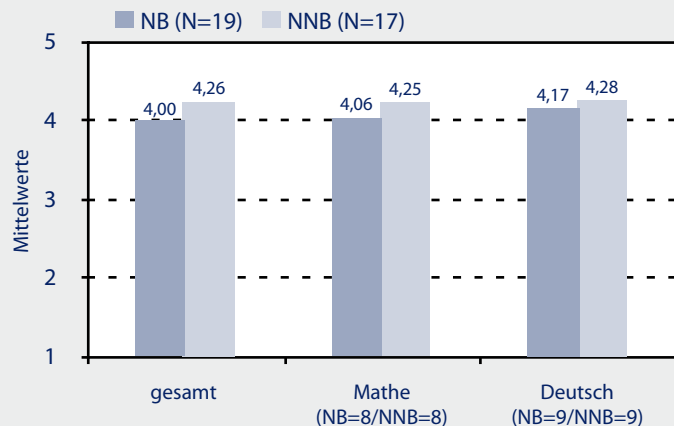
²¹ In der fachspezifischen Auswertung kommt es zu einer von der Gesamtauswertung abweichenden Stichprobengröße, weil hier zwei Notebook-Stunden, in denen Wochenplanarbeit durchgeführt wurde, nicht eingehen. In diesen Stunden bearbeiteten Teile der Schülergruppe zeitgleich unterschiedliche Fächer, so dass die Stunden keinem Fach zugeordnet werden konnten.

Die Auswirkung des Einsatzes von Computern auf die Schülerkonzentration wird von den Notebook-Lehrern im **Lehrer-Fragebogen** positiv, jedoch insgesamt trotzdem etwas pessimistischer beurteilt als von Lehrern, die nicht in den Notebook-Klassen unterrichten ($M_{NB}=4,13$ vs. $M_{NNB}=4,71$; $N_{NB} \sim 120$ vs. $N_{NNB} \sim 60$; $p \leq 0,05$; ohne Abb.). Hier gehen die Meinungen der Notebook-Lehrer, wie auch schon an den Ergebnissen der Interviews zu erkennen ist, sehr auseinander: Ca. 44% der Notebook-Lehrer berichten eine Verbesserung, 22% sehen keine Veränderung, aber immerhin 22% beschreiben eine Verschlechterung. Diese geht, wie anhand der Interviewanalysen bereits detaillierter erörtert wurde, vermutlich auf das Konto zunehmender Störungen und Disziplinprobleme. Unter den 31 Nicht-Notebook-Lehrern, die ebenfalls mit Computern unterrichten und deshalb zu diesem Bereich Angaben gemacht haben, berichten dagegen nur drei Lehrer (10%) eine Verschlechterung. Hinsichtlich der Schulform scheinen es vor allem die Gymnasiallehrer zu sein, die bei der Konzentration und Aufmerksamkeit keine Veränderung bzw. eine minimale Verschlechterung sehen, während Real- und Hauptschullehrer Schülerkonzentration und Aufmerksamkeit positiver beurteilen ($M_{GY}=3,75$ vs. $M_{HS}=4,44$ und $M_{RS}=4,64$; $p \leq 0,05$; ohne Abb.).

Anhand der **Unterrichtsbeobachtung** wurde ebenfalls die Konzentration der Schüler in Stunden mit und ohne Notebook-Einsatz verglichen. Die Konzentration der Schülerinnen und Schüler wurde in den Unterrichtsstunden mit Notebook als etwas niedriger beurteilt (vgl. Abb. 86). Dieser Unterschied ist allerdings sowohl fachübergreifend als auch fachspezifisch als statistisch nicht signifikant einzustufen, und es muss darauf hingewiesen werden, dass die Konzentration auch in den Unterrichtsstunden mit Notebook insgesamt als relativ hoch bewertet wurde.²²

²² In der fachspezifischen Auswertung kommt es zu einer von der Gesamtauswertung abweichenden Stichprobengröße, weil hier zwei Notebook-Stunden, in denen Wochenplanarbeit durchgeführt wurde, nicht eingehen. In diesen Stunden bearbeiteten Teile der Schülergruppe zeitgleich unterschiedliche Fächer, so dass die Stunden keinem Fach zugeordnet werden konnten.

Abb. 86: Schülerkonzentration in videografierten Stunden mit und ohne Notebook (Quelle: Unterrichtsbeobachtung)



4.4.1.3. Selbstständigkeit

Zur Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler liegen Daten aus den Lehrer-Interviews und Lehrerfragebogen vor.

Die Mehrheit der im **Interview** befragten Notebook-Lehrer (16 von 23 Aussagen) beobachtet eine Zunahme des selbstständigen Arbeitens der Schülerinnen und Schüler in Notebook-Klassen gegenüber Schülern aus Parallelklassen. Die Ursachen für die Zunahme der Selbstständigkeit werden vor allem in verbesserten Bedienkompetenzen im Umgang mit dem Notebook gesehen. Als einen weiteren vermittelnden Effekt des Notebooks auf die Selbstständigkeit der Schüler nennen die Lehrerinnen und Lehrer die Offenheit bestimmter Aufgabenstellungen. Denn in den Klassen, in denen vermehrt Aufgaben ohne eindeutige Lösungswege sowie ein höherer Anteil an Rechercheaufgaben anstelle von Übungsaufgaben eingesetzt werden, verzeichnen die Lehrerinnen und Lehrer häufig ein gesteigertes Interesse der Schüler, Probleme selbstständig zu lösen. Außerdem würden die Schüler durch den vermehrten Einsatz von Gruppenarbeit lernen, effektiver und selbstgesteuerter zu arbeiten. Eine ähnliche Wirkung wird auch bei einem erhöhten Anteil

von Projektarbeit beobachtet. Eine Verbesserung des selbstständigen Arbeitens sprechen vor allem die Mathematiklehrerinnen und -lehrer an.

7 von 23 Befragten können keine Steigerung des selbstständigen Arbeitens verzeichnen. Vier von ihnen schränken ein, dass die höhere Selbstständigkeit der Klasse im Vergleich zum Zeitpunkt vor dem Notebook-Projekt auch mit der altersmäßigen Entwicklung der Schüler zusammenhängt und deshalb nicht allein auf die Notebook-Nutzung zurückgeführt werden kann. Schließlich wird von diesen Lehrern auch beobachtet, dass eine Verbesserung der Selbstständigkeit nur bei Schülern zu verzeichnen ist, die ohnehin gern selbstständig arbeiten.

Auch im Fragebogen geben die Lehrerinnen und Lehrer an, dass der Einsatz neuer Medien sich positiv auf die Selbstständigkeit der Schüler auswirkt. Allerdings unterscheiden sich Notebook- und Nicht-Notebook-Lehrer in ihrer Einschätzung der Selbstständigkeit ihrer Schüler nicht voneinander.

Abbildung 87 zeigt die Wahrnehmung der Lehrerinnen und Lehrer hinsichtlich des Schülerverhaltens in den Interviews komprimiert und im Überblick. Wie in der tabellarischen Darstellung der Unterrichtsveränderungen (vgl. Kap. 4.3.2) wurden die Aussagen danach gekennzeichnet, ob sie eine Zunahme (+), ein Gleichbleiben (n) oder eine Abnahme (-) im Unterricht mit Notebooks im Vergleich zum Unterricht ohne Notebooks ausdrücken.

Abb. 87: Aussagen zu den Schülerveränderungen im Lernverhalten (Quelle: Lehrer-Interview)

		Deutsch													
		n1	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L8	L9	L10	L11	L12		
Verhalten	motiviert	+	n	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+		
	konzentriert	+	+	n	n	...	-	+	n	n	+	+	+		
	selbstständig	+	+	...	+	+	n	+	+	n	n	n	n		

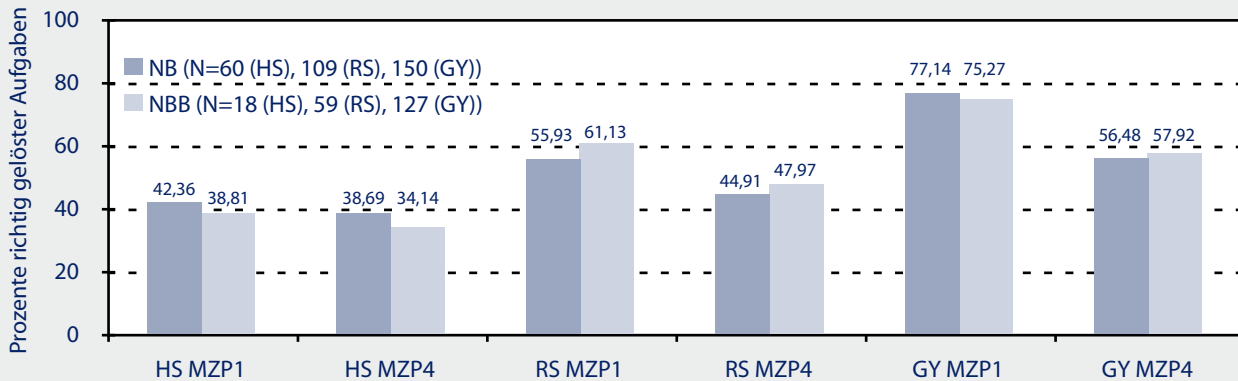
		Mathematik und Naturwissenschaften													
		L13	L14	L15	L16	L17	L18	n2	L19	L20	L21	L22	n3	n4	
Verhalten	motiviert	+	n	+	n	+	+	n	n	+	+	+	+	+	
	konzentriert	n	n	n	...	n	n	...	+	n	...	n	n	n	
	selbstständig	+	n	+	n	+	+	+	+	...	+	+	+	+	

4.4.2. Fachliche Leistungen

Um die Entwicklung der fachlichen Kompetenzen der Notebook-Schüler im Vergleich zu den Schülern aus den Parallelklassen erfassen zu können, absolvierten die Schüler jeweils zu zwei Messzeitpunkten einen standardisierten Mathematik- und Deutsch-Test (Leseverständnis, Sprache) und mussten ebenfalls zu diesen beiden Messzeitpunkten einen Aufsatz schreiben. Der erste Messzeitpunkt (MZP 1 im Januar 2005)

in der siebten Klasse lag in den meisten Klassen vor der Auslieferung der Notebooks und stellt somit eine Erhebung der Ausgangslage der Schülerleistungen in den Klassen dar. Verglichen werden die Leistungen mit dem Abschneiden der Schülerinnen und Schüler im zweiten Test (MZP 4 im Herbst 2006), der zu Beginn der neunten Klasse nach ca. eineinhalb Jahren der Arbeit mit Notebooks durchgeführt wurde (vgl. Kap. 3 Untersuchungsmethodik).

Abb. 88: Mittlere Mathematik-Leistung in Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen (Quelle: Leistungstest Mathematik)



In die Analyse der fachlichen Leistungen gingen jeweils leicht unterschiedliche Fallzahlen ein, da fachbezogen extrem unterdurchschnittlich Computer nutzende Notebook-Klassen und extrem überdurchschnittlich Computer nutzende Parallelklassen ausgeschlossen wurden (vgl. Kap. 4.2.1.1 im Kapitel „Notebook-Nutzung in Unterricht und Freizeit“).

Im Einzelnen werden die Leistungen zunächst deskriptiv dargestellt. D. h. es werden die jeweiligen Prozentanteile richtig gelöster Aufgaben pro Vergleichsgruppe (Notebook- vs. Nicht-Notebook-Schüler), Schulform und Messzeitpunkt in Mittelwerten angegeben. Für die statistischen Berechnungen wurde eine einheitliche z-Standardisierung (Mittelwert=0, Standardabweichung=1) vorgenommen, um die Vergleichbarkeit der Leistungen zu gewährleisten, da die Tests zu beiden Messzeitpunkten unterschiedlich schwierig waren. Die Ergebnisse der Leistungstests werden ergänzt um Interviewaussagen der Lehrerinnen und Lehrer zur Entwicklung der Fachleistungen.

Abschließend werden die Leistungsveränderungen der Notebook- und Nicht-Notebook-Schüler in Abhängigkeit des familiären Bildungs- und Migrationshintergrundes dargestellt. Die Bildungsnähe des Elternhauses wird anhand der Schülerangaben zur Anzahl der im elterlichen Haushalt vorhandenen Bücher erfasst. Als Schüler mit Migrationshintergrund gelten alle

Schüler, die im Fragebogen angegeben hatten, dass in ihrem Elternhaus vorrangig eine andere Sprache als Deutsch gesprochen wird.²³

4.4.2.1. Leistungen im Fach Mathematik

Abbildung 88 zeigt die Prozente richtig gelöster Aufgaben im Mathematik-Test zu beiden Zeitpunkten, getrennt für alle Schulformen. Es wird deutlich, dass im Mittel alle Schülerinnen und Schüler zum Messzeitpunkt 4 weniger Aufgaben richtig lösten. Dies hängt damit zusammen, dass den Schülern zum Messzeitpunkt 4 anders als zum Messzeitpunkt 1 nach Schulformen differenzierte Leistungstests vorgelegt wurden, die besser als der erste Test auf das Leistungsniveau der Schüler abgestimmt sind. Um die Leistungen der Schüler optimal abzubilden, sollten die Tests eine mittlere Lösungswahrscheinlichkeit von etwa 50% aufweisen. Aus Abbildung 88 wird ersichtlich, dass der Test zum ersten Messzeitpunkt für die Schüler in den Gymnasialklassen etwas zu leicht gewesen ist, während für die Hauptschüler

²³ Schulformunterschiede werden aufgrund einer für Analysen dieser Komplexität unzureichenden Stichprobengröße nicht berücksichtigt. Insbesondere bei der Analyse zum Einfluss des Migrationshintergrundes ergibt sich ein Vergleich von sehr ungleich großen Gruppen, da Schüler, die zuhause vorrangig eine andere Sprache als Deutsch sprechen, eine deutlich kleinere Gruppe darstellen als Kinder aus deutschsprachigen Familien.

beide Tests in der Tendenz zu schwer waren. Möglicherweise spielten an einigen Schulen, an denen sich das Notebook-Projekt ungünstig entwickelt hatte, zum vierten Messzeitpunkt auch Motivationsprobleme bzgl. der Testdurchführung eine Rolle, mit denen man den Leistungsabfall zusätzlich erklären könnte.

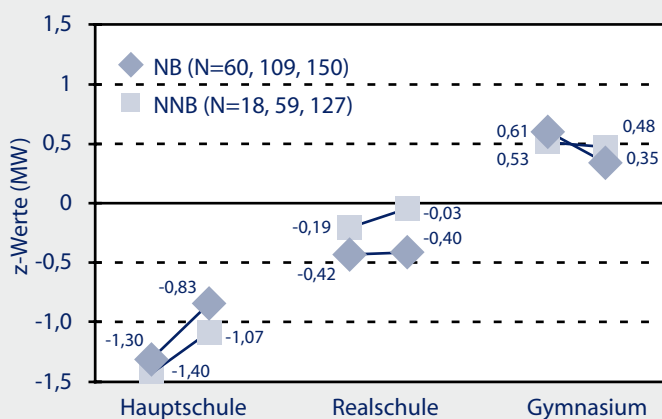
Vergleicht man den Prozentsatz richtig gelöster Aufgaben zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern, so zeigen sich für die Hauptschüler aus Notebook-Klassen zu beiden Messzeitpunkten geringfügig bessere Leistungen als für Hauptschüler aus Nicht-Notebook-Klassen. Die Leistungen von Real- und Gymnasialschülern in Notebook-Klassen fallen dagegen zum zweiten Messzeitpunkt geringfügig schlechter aus, wobei bei den Realschülern dieser Unterschied bereits vor Beginn des Projekts bestand.

Gemessen am Mittelwert der z-standardisierten Leistungswerte der Gesamtgruppe (siehe Abb. 89) verschieben sich die Werte der Hauptschüler stärker in Richtung Durchschnitt als die der Realschüler. Die Gymnasiasten bleiben ein wenig hinter ihrer überdurchschnittlichen Leistung zum ersten Messzeitpunkt zurück. Eine Signifikanzprüfung erbringt weder einen signifikanten Haupt- noch einen Interaktionseffekt beim Vergleich von Notebook- und Nicht-Note-

book-Schülern,²⁴ d. h. Notebook- und Nicht-Notebook-Schüler unterscheiden sich nicht in der Entwicklung ihrer Leistungen im Mathematik-Test. Die Unterschiede in den Leistungsveränderungen zwischen den Schülern in Notebook- und Parallelklassen liegen im Bereich der zufälligen Schwankungen. Auf der Grundlage des verwendeten Tests kann damit festgestellt werden, dass Schülerinnen und Schüler in Notebook-Klassen weder bessere noch schlechtere Mathematikleistungen zeigen als Schülerinnen und Schüler in traditionell unterrichteten Klassen.

Abschließend wurde geprüft, ob sich abhängig von der Bildungsnähe des Elternhauses und davon, ob die Schüler zuhause eine andere Sprache als Deutsch sprechen, Unterschiede in der Leistungsentwicklung von Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern feststellen lassen. In beiden Fällen existiert kein Unterschied in der Entwicklung von Notebook-Schülern im Vergleich zu Nicht-Notebook-Schülern, so dass aufgrund der Test-Ergebnisse der untersuchten Stichprobe davon ausgegangen werden kann, dass die Teilnahme am Notebook-Projekt sich für Kinder aus bildungsfernen Elternhäusern oder mit Migrationshintergrund weder besonders förderlich noch hinderlich im Bereich der Mathematikleistungen ausgewirkt hat.

Abb. 89: Entwicklung der Mathematik-Leistungen
(Quelle: Leistungstest Mathematik)



Die **Lehrer-Interviews** bestätigen das Ergebnis des Leistungstests Mathematik. Eine Leistungssteigerung der Notebook-Schüler im Fach Mathematik wurde in keinem Fall beobachtet. Auch eine generelle Verschlechterung der Mathematikleistungen wurde nicht angegeben. Drei von insgesamt 13 Mathematiklehrern befürchteten eine Abnahme von Fähigkeiten für die Bereiche Kopfrechnen und geometrisches Zeichnen. Diese beiden Fähigkeitsbereiche waren aber keine Bestandteile des Mathematik-Tests, so dass hierzu aufgrund der Testergebnisse keine Aussagen möglich sind.

²⁴ Die Analyse zeigt, wie die Analysen der meisten weiteren Leistungstests, einen Haupteffekt für die Schulform ($p \leq 0,01$), d. h. die Leistungen der Schüler in Hauptschul-, Realschul- und Gymnasialklassen unterscheiden sich signifikant. Dass Schüler der verschiedenen Schulformen unterschiedliche Leistungen erbringen, ist hinlänglich bekannt und im Kontext der hier untersuchten Fragestellung nicht relevant, weshalb auf eine eingehende Darstellung allgemeiner Schulformunterschiede an dieser Stelle verzichtet wird (vgl. Einleitung von Kap. 4.4).

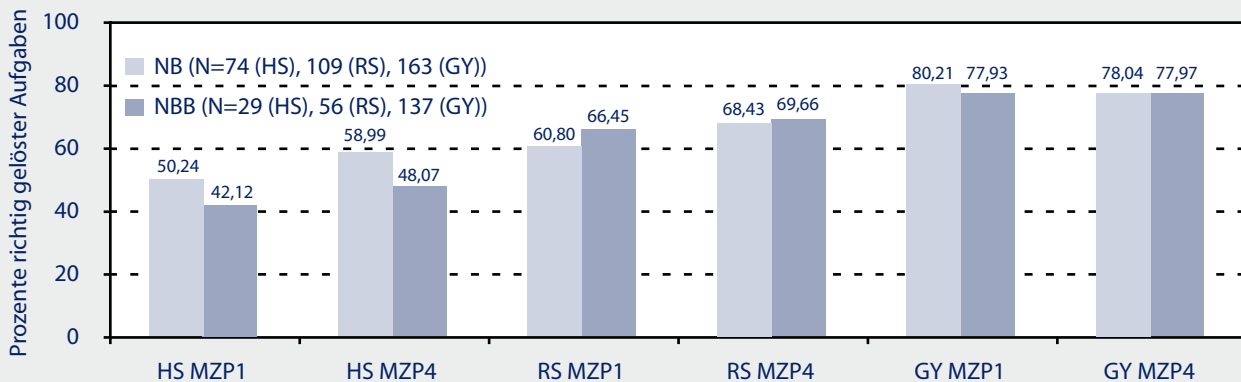
4.4.2.2. Leistungen im Fach Deutsch

Lese- und Sprachverständnis

An den prozentualen Lösungshäufigkeiten im Leistungstest Deutsch ist abzulesen, dass Haupt- und Realschüler zum vierten Messzeitpunkt mehr Aufgaben richtig lösen als zum ersten, Gymnasialschüler dagegen genau so viele oder weniger (vgl. Abb. 90).

Gemessen an einer mittleren Lösungswahrscheinlichkeit von 50% scheint der Deutsch-Test für Schüler in Realschul- und Gymnasialklassen zu beiden Messzeitpunkten zu leicht gewesen zu sein, so dass insbesondere bei den Gymnasialschülern mit einem Deckeneffekt gerechnet werden muss, d. h. deren Leistungen werden nicht mit hinreichender Differenzierung durch den Test abgebildet.

Abb. 90: Mittlere Deutsch-Leistung in Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen (Quelle: Leistungstest Deutsch)



In Abbildung 91 sind die z-transformierten Werte dargestellt, an denen sich die Leistungsentwicklung der Schüler relativ zum Gesamtmittelwert der Stichprobe ablesen lässt. Es wird ersichtlich, dass sich an den Gymnasien die überdurchschnittlichen Werte beider Gruppen in Richtung Mittelwert verschieben. Die Leistung von Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern in Real- und Hauptschulklassen zeigen jeweils gegenläufige Tendenzen: Während sich die mittleren Leistungen der Notebook-Schüler zum Messzeitpunkt 4 in Richtung des Gesamtmittelwerts der Stichprobe verschieben, entfernen sich die mittleren Leistungen der Nicht-Notebook-Schüler vom Mittelwert. Mit einer Varianzanalyse mit Messwiederholung wurde wiederum anhand der z-standardisierten Werte geprüft, ob sich die Leistungen von Schülern in Notebook- und in Nicht-Notebook-Klassen unterschiedlich entwickelt haben. Dabei wurde ein signifikanter Interaktionseffekt von Messzeitpunkt und Notebook ($p \leq 0,01$) festgestellt, d. h. die

Leistungen der Notebook-Schüler entwickeln sich vom ersten zum vierten Messzeitpunkt unterschiedlich. Weitere Analysen ergaben, dass der signifikante Notebook-Effekt bei den Leistungsentwicklungen auf die Unterschiede der Haupt- und Realschüler zurückgeht (beide $p \leq 0,01$). Die Werte der Notebook-Schüler steigen zum vierten Messzeitpunkt in Richtung Mittelwert auf, während die Werte der Nicht-Notebook-Schüler tendenziell abfallen. Bei einer differenziellen Analyse zeigt sich der die Hauptschüler betreffende Effekt nur im Leseverständnisteil des Deutsch-Tests ($d_{NB} = 0,51$ vs. $d_{NBB} = -0,05$; $p \leq 0,01$; ohne Abb.), bei den Realschülern nur im Sprachteil ($d_{NB} = 0,11$ vs. $d_{NBB} = -0,28$; $p \leq 0,05$; ohne Abb.).

Aufgrund des Deutsch-Tests kann also geschlossen werden, dass sich die Nutzung von Notebooks bei Hauptschülern auf das Leseverständnis, bei Realschülern auf das Sprachverständnis positiv ausgewirkt hat. Für die Schüler in Gymnasialklassen konnte kein Effekt

Abb. 91: Entwicklung der Deutsch-Leistungen (Quelle: Leistungstest Deutsch)

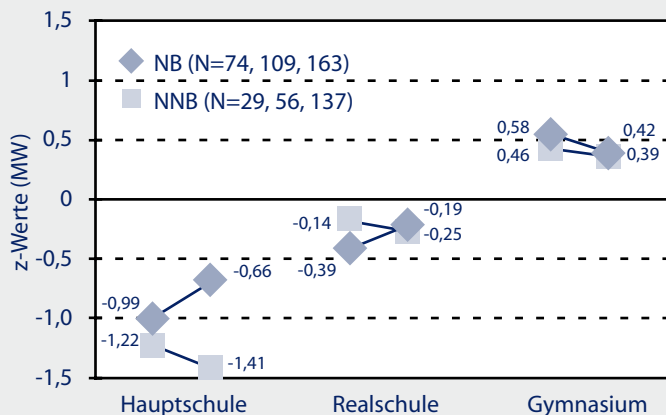
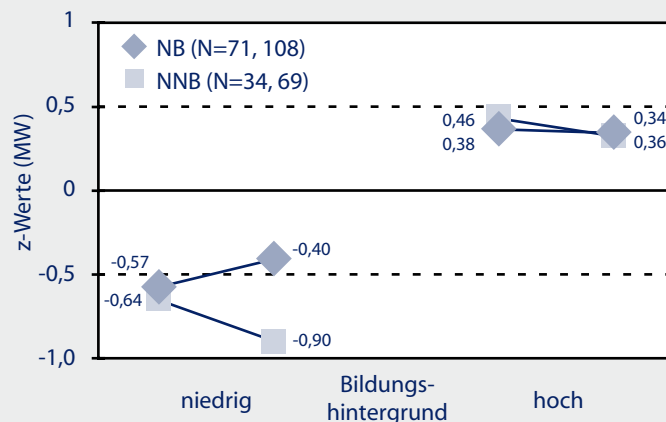


Abb. 92: Mittelwerte der Leistungen im Deutsch-Test an Messzeitpunkt 1 und 4 je nach Bildungsnähe des Elternhauses der Schüler (Quelle: Deutsch-Test)



festgestellt werden, was möglicherweise jedoch damit zusammenhängt, dass beide Tests für diese Schülergruppe zu einfach waren.

In den [Lehrer-Interviews](#) werden nur relativ selten Beobachtungen zu Lese- und Sprachverständnis gemacht. Drei Lehrerinnen und Lehrer geben an, dass sich die Leseleistung in den Notebook-Klassen

verschlechtert hat, während zwei Lehrer durch die erhöhte Motivation bessere Leseleistungen feststellen. Lehrerinnen und Lehrer, die eine Verschlechterung feststellen, beziehen sich dabei vor allem auf das Sinn entnehmende Lesen am Bildschirm und geben an, dass Schüler Texte am Bildschirm nicht tiefgründig genug lesen, sondern die Information vielmehr oberflächlich „abschannen“. Allerdings ist damit nichts über das Lesen von gedruckten Texten gesagt, das im Deutsch-Test geprüft wurde. Wie der Test zeigt, scheint es hier jedoch, wenn überhaupt, einen positiven Effekt bei den Haupt- und Realschülern zu geben.

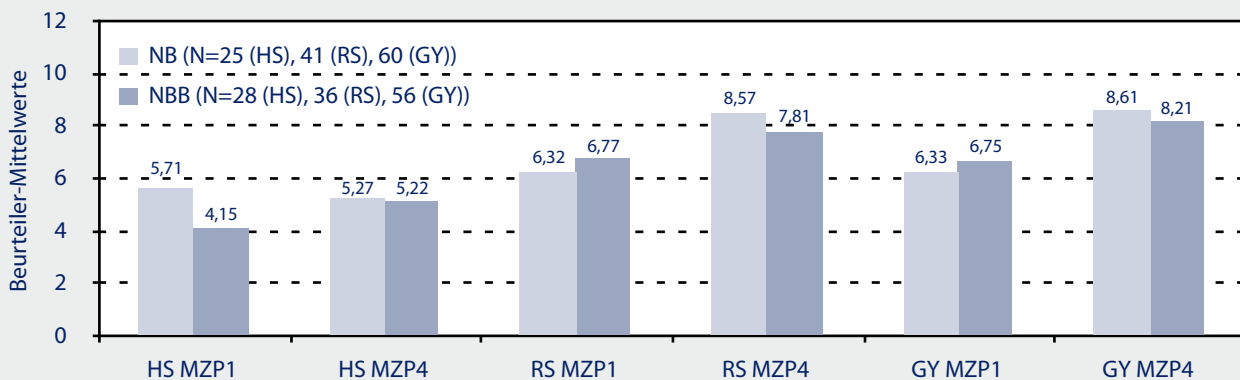
Auch für den Deutsch-Test wurde überprüft, ob sich die Leistungen von Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern aus bildungsnahen und bildungsfernen Elternhäusern bzw. mit und ohne Migrationshintergrund unterschiedlich entwickelt haben. Es zeigt sich ein deutlicher und statistisch signifikanter Effekt. Abbildung 92 zeigt, dass Schüler aus eher bildungsfernen Elternhäusern unterdurchschnittliche Leistungen zeigen, während die Leistungen von Schülern aus bildungsnahen Elternhäusern überdurchschnittlich ausfallen ($p \leq 0,01$). Interessant ist die unterschiedliche Entwicklung von Notebook- vs. Nicht-Notebook-Schülern je nach Bildungshintergrund. Während sich die beiden Vergleichsgruppen bei den Schülern mit eher hohem Bildungshintergrund in ihrer Entwicklung nicht unterscheiden und beide unwesentlich in ihren Leistungen absinken, gehen die Leistungsentwicklungen bei Schülern mit niedrigem Bildungshintergrund je nach Gruppenzugehörigkeit auseinander. Hier liegen die Leistungen der Notebook-Schüler zum vierten Messzeitpunkt näher am Mittelwert und damit höher als zum ersten, während die Leistungen der Schüler aus den Parallelklassen sich vom Mittelwert wegbewegt, also im Vergleich zur Gesamtgruppe verschlechtert haben ($p \leq 0,05$). Die Notebook-Schüler liegen zum zweiten Messzeitpunkt im Mittel in ihren Leistungen eine halbe Standardabweichung über den Nicht-Notebook-Schülern. Das gleiche Bild ergeben die Daten der Schüler mit Migrationshintergrund ($d_{NB} = 0,06$, $d_{NNB} = -0,13$; $p \leq 0,05$; ohne Abb.), wobei auch hier aufgrund der ungleichen Stichprobengröße ($N = 375$ vs. $N = 38$) eine vorsichtige Interpretation dieses Ergebnisses angeraten ist.

Aufsatz-Test

Etwa die Hälfte der Schüler, die den Deutsch- und den Mathematik-Test absolvierten, haben zu beiden Messzeitpunkten einen Aufsatz geschrieben (N=246). Auch hier ist ein Längsschnittvergleich zwischen Notebook- und Parallelklassen getrennt für die einzelnen Schulformen möglich, wenngleich aufgrund der kleinen Stichprobe, in der pro Gruppe jeweils nur zwei bis drei

Klassen repräsentiert sind, Vorsicht bei der Interpretation der Ergebnisse geboten ist. Untersucht werden die Aufsätze hinsichtlich Dimension I „Inhalt, Aufbau und Ausdruck“ sowie Dimension II „Rechtschreibung und Grammatik“. In Abbildung 93 dargestellt sind jeweils die Mittelwerte der Aufsatz-Bewertungen zweier unabhängiger Beurteiler (zum genauen Verfahren siehe Abschnitt 3.4.1.2 im Kapitel „Untersuchungsmethodik“).

Abb. 93: Entwicklung der Aufsatz-Leistungen Dimension I: Inhalt, Aufbau und Ausdruck (Quelle: Aufsatz-Test)



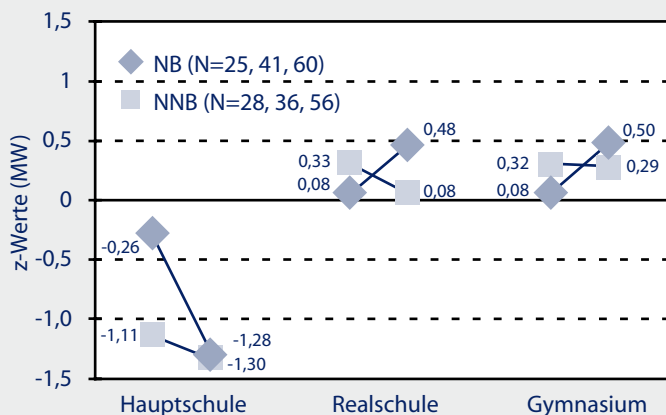
Betrachtet man zunächst die Beurteiler-Mittelwerte (vgl. Abb. 93), so zeigt sich, dass Real- und Gymnasialschüler in den Notebook-Klassen zum Messzeitpunkt vier etwas bessere Leistungen zeigen als ihre Mitschüler in traditionell unterrichteten Klassen, während sie bei der Ausgangsmessung noch etwas schlechtere Leistungen gezeigt hatten.

Bei den Hauptschülern fällt der ungewöhnlich hohe Ausgangswert der Notebook-Schüler auf. Um herauszufinden, wie der deutliche Leistungsvorsprung der Hauptschul-Notebook-Klassen am Beginn des Projekts zustande gekommen sein könnte, wurden verschiedene Kontrollanalysen durchgeführt. Die Untersuchung der Beurteilerübereinstimmung von Texten aus dieser Stichprobe zeigte keine Auffälligkeiten im Sinne von abweichenden Urteilstendenzen. Alle Beurteiler bewerteten die Leistungen der Notebook-Hauptschüler im Vergleich zu den Nicht-Notebook-Schülern im Mittel gleichermaßen überdurchschnittlich. Analysen

auf der Ebene der einbezogenen Klassen zeigten allerdings, dass eine der drei Parallelklassen zum ersten Messzeitpunkt besonders gute Werte aufwies. Aufgrund der geringen Größe der Teilstichprobe der Hauptschüler wirken sich diese besonders guten Leistungen einer einzelnen Klasse stark auf den Mittelwert der Gruppe aus. Der relative Leistungsabfall zum vierten Messzeitpunkt sollte deshalb vorsichtig interpretiert und, da er auf der hohen Ausgangsleistung einer einzigen Klasse beruht, nicht verallgemeinert werden.

Vergleicht man auf der Basis der z-standardisierten Werte die Leistungsentwicklung vom ersten zum vierten Messzeitpunkt in der Bewertungsdimension I (Inhalt, Aufbau und Ausdruck) über alle getesteten Schülerinnen und Schüler, so kann von keinem statistisch bedeutsamen Unterschied zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern berichtet werden. Allerdings zeigt sich eine sehr signifikante Interaktion von

Abb. 94: Entwicklung der Aufsatz-Leistungen Dimension I: Inhalt, Aufbau und Ausdruck (Quelle: Aufsatz-Test)



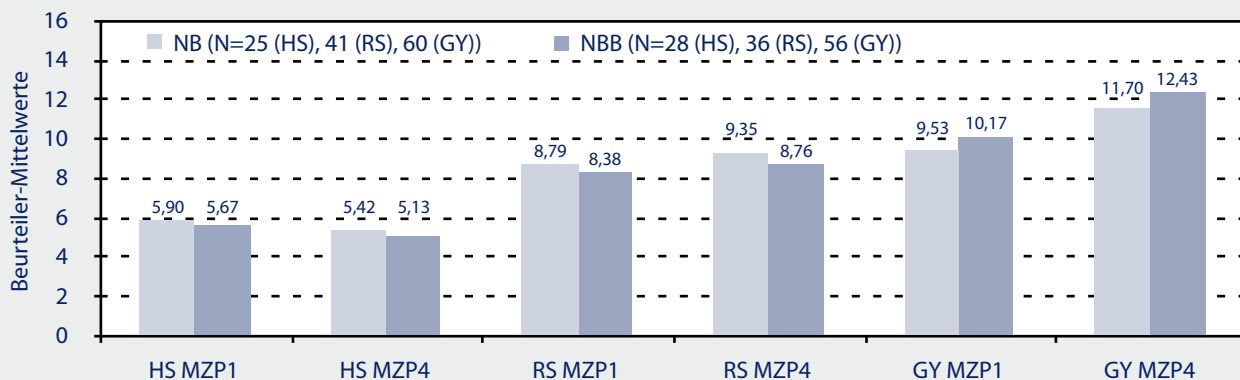
Messzeitpunkt, Notebook-Nutzung und Schulform, d. h. Notebook-Schüler und Nicht-Notebook-Schüler zeigen in Abhängigkeit der Schulform unterschiedliche Leistungsentwicklungen ($p \leq 0,01$). Dabei wird an den z-Werten die bereits in den Rohwerten erkennbare Entwicklung deutlich: Die Leistungen der Hauptschüler, insbesondere derjenigen in Notebook-Klassen, liegen zum vierten Messzeitpunkt deutlich unter den Leistungen zum ersten Messzeitpunkt.

Die Leistungen von Real- und Gymnasialschülern in Notebook-Klassen liegen dagegen zum vierten Zeitpunkt etwa eine halbe Standardabweichung oberhalb des Mittelwerts, während die Leistungen ihrer Mitschüler in traditionell unterrichteten Klassen zum vierten Zeitpunkt in Richtung Mittelwert der Gesamtstichprobe absinken (vgl. Abb. 94). Die Leistungen von Realschülern und Gymnasiasten haben sich also im Vergleich zum ersten Messzeitpunkt verbessert, die der Hauptschüler verschlechtert.

Die folgende Abbildung 95 zeigt die Ergebnisse der längsschnittlichen Analyse der Aufsatzleistungen in der zweiten Bewertungsdimension „Rechtschreibung und Grammatik“. Hier liegen die Schüler der Notebook-Klassen in Haupt- und Realschulklassen zu beiden Zeitpunkten etwas über den Schülern der Nicht-Notebook-Klassen, die Gymnasialschüler der Notebook-Klassen dagegen zu beiden Zeitpunkten darunter. Die Veränderung der Rohwerte der Leistungen vom ersten zum vierten Messzeitpunkt ist mit Ausnahme der Gymnasiasten, die sich insgesamt verbessern, gering.

Auch hier wurde wieder geprüft, ob sich ein Interaktionseffekt von Messzeitpunkt, Notebook-Klasse und Schulform anhand der z-transformierten Werte statistisch nachweisen lässt. Dabei zeigt sich, dass Notebook-

Abb. 95: Entwicklung der Aufsatz-Leistungen Dimension II: Rechtschreibung und Grammatik (Quelle: Aufsatz-Test)



Schüler sich in ihrer Leistungsentwicklung vollkommen identisch zu der Leistungsentwicklung der Schüler aus den Parallelklassen verhalten, und das sowohl innerhalb der Gesamtgruppe als auch innerhalb jeder Schulform. D. h. die Schüler der drei Schulformen zeigen zwar unterschiedliche Leistungsentwicklungen, die Zugehörigkeit zu einer Notebook-Klasse hat darauf allerdings keinen Einfluss (vgl. Abb. 96).

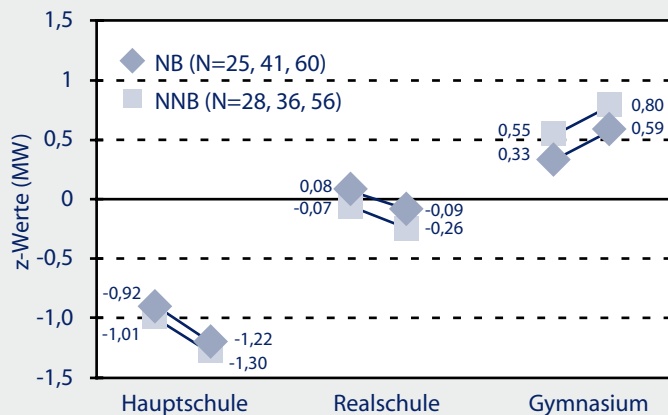
Aufgrund der reduzierten Stichprobe ist für den Aufsatz-Test keine Analyse der Leistungsunterschiede von Schülern mit unterschiedlichem familiären Bildungs- und Migrationshintergrund möglich.

Abschließend sei kurz darauf eingegangen, ob und wie die Lehrerinnen und Lehrer im Interview Veränderungen im Schreibverhalten der Schüler in Notebook-Klassen schildern. Auch hierzu gibt es nur vereinzelte Beobachtungen. Ein Lehrer ist der Ansicht, dass sich die Rechtschreibfertigkeit der Schüler aufgrund der kontinuierlichen Rückmeldung der Rechtschreibkorrektur des Schreibprogramms verbessert. Dieser Äußerung stehen die Beobachtungen drei anderer Lehrer gegenüber, die der Meinung sind, dass sich die Rechtschreibung verschlechtert, weil die Schüler sich auf die computergestützte Rechtschreibhilfe verlassen und sich nicht mehr auf den von ihnen geschriebenen Text konzentrieren. Mit Blick auf die Aufsatz-Ergebnisse in Sachen Rechtschreibung kann keine der geäußerten Positionen bestätigt werden. Die Rechtschreibleistung der Notebook-Schüler in den Aufsätzen fällt weder besser noch schlechter aus als die ihrer Mitschüler in traditionell unterrichteten Klassen.

4.4.3. Fachübergreifende Kompetenzen

Im folgenden Abschnitt wird die längsschnittliche Entwicklung fachübergreifender Kompetenzen der Notebook-Schüler im Vergleich zu den Schülerinnen und Schülern aus den Parallelklassen dargestellt. Es wurden mehrere Teilbereiche überprüft. Den Schülern wurde ein Computer-Wissenstest sowie ein Informationskompetenz-Test vorgelegt (teilweise, ähnlich wie bei den Fachleistungen, zu Beginn und am Ende des Evaluationszeitraums). Darüber hinaus wurden die Schüler per Fragebogen zur subjektiven Einschätzung

Abb. 96: Entwicklung der Aufsatz-Leistungen Dimension II: Rechtschreibung und Grammatik (Quelle: Aufsatz-Test)



ihrer Kompetenzen im Umgang mit Computern und Internet sowie zur Informationsverarbeitung befragt. Diese Daten werden wiederum getrennt nach Schulformen und außerdem unter Beachtung der Bildungsnähe im Elternhaus und des Migrationshintergrundes der Schüler unterbreitet. Zusätzlich sollten die Schüler als Maß ihrer Teamorientierung angeben, ob sie lieber in der Gruppe oder allein an einem Thema arbeiten (nähere Informationen zu Test und Skalen finden sich in Abschnitt 3.4.2 des Kapitels „Untersuchungsmethodik“). Schließlich werden die in den Interviews mit den Lehrerinnen und Lehrern sowie im Lehrer-Fragebogen geäußerten Beobachtungen, vor allem zum Thema Methodenkompetenz, ergänzend zu den Schülerdaten dargestellt.

4.4.3.1. Computer-Wissenstest und subjektiv erlebte Computerkompetenz

Zur Einschätzung des Computerwissens werden zunächst die Ergebnisse des Computer-Wissenstests zum dritten Messzeitpunkt analysiert. Diese Ergebnisse beziehen sich auf die Klassenstufen 8, 9 und 10, d. h. die Schülerinnen und Schüler der Notebook-Klassen haben zu diesem Zeitpunkt zwei bis max. vier Jahre mit dem Computer gearbeitet.

Abb. 97: Anteil richtig gelöster Aufgaben im Computer-Wissenstest zu MZP 3 (Quelle: Computer-Wissenstest)

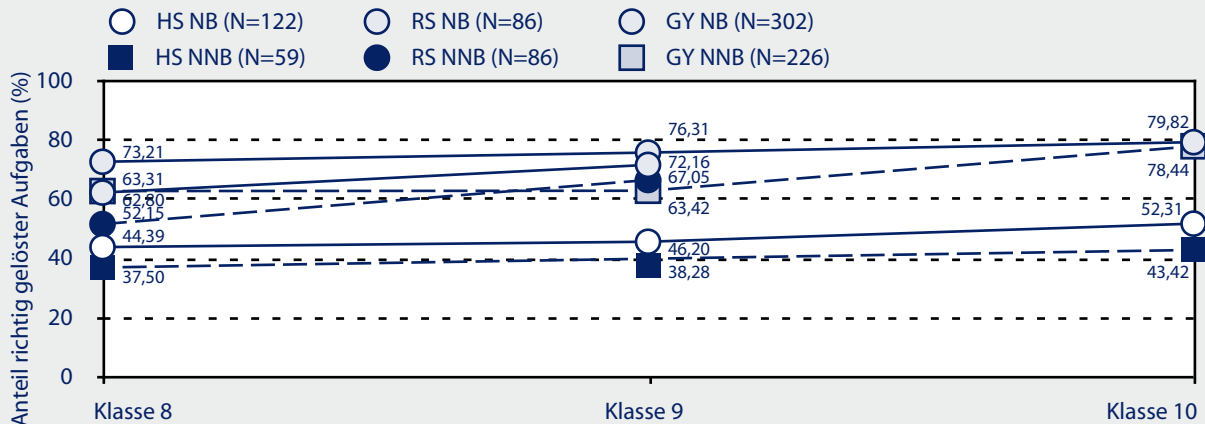


Abbildung 97 veranschaulicht die Unterschiede zwischen den Schulformen, zwischen den Klassenstufen und zwischen den Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern zunächst anhand der Rohwerte (prozentualer Anteil richtig gelöster Aufgaben):²⁵ Es wird deutlich, dass das Computerwissen von der achten zur zehnten Klasse zunimmt. Dabei haben die Notebook-Schüler konsistent, d. h. an allen Schulformen und in allen Klassenstufen besser abgeschnitten als die Nicht-Notebook-Schüler. Lediglich bei den Gymnasialschülern ist in der Klassenstufe 10 eine Annäherung von Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern zu verzeichnen, wobei hier allerdings wiederum ein Deckeneffekt wirksam sein dürfte, d. h. der Test war für die Gymnasialschüler im Mittel zu leicht und differenziert im Bereich der sehr guten Leistungen nicht ausreichend.

Die anhand der Rohwerte erkennbaren Unterschiede wurden mit einer univariaten Varianzanalyse mit den Faktoren Zugehörigkeit zu einer Notebook-Klasse, Schulform und Klassenstufe für die z-transformierten Daten geprüft. Es zeigt ein hochsignifikanter Haupteffekt für den Faktor Notebook ($p \leq 0,01$), d. h. Notebook-Schüler zeigen bessere Leistungen als Nicht-Note-

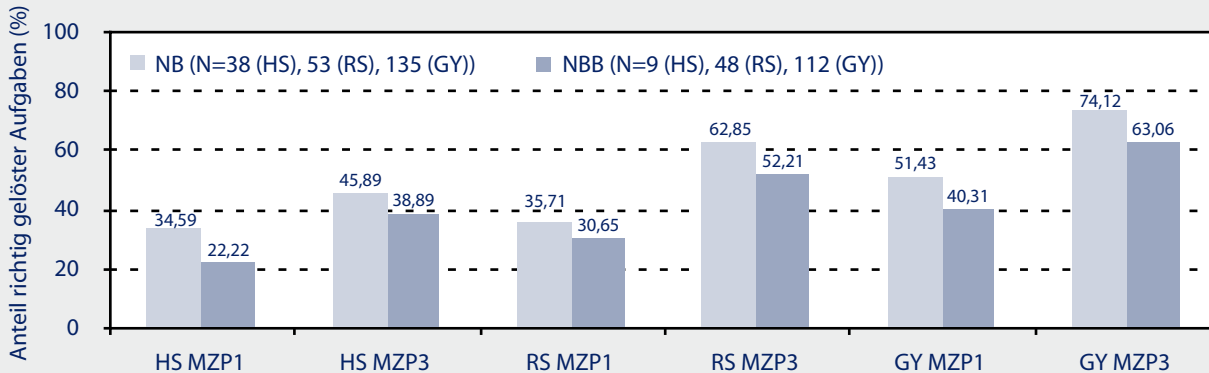
book-Schüler, unabhängig davon, welcher Schulform oder Klassenstufe sie angehören.

Im Längsschnitt lässt sich die Veränderung des Computerwissens von Notebook-Schülern vs. Nicht-Notebook-Schülern anhand der reduzierten Stichprobe nachvollziehen (nur Klassenkohorte 7 für die Messzeitpunkte 1 und 3; vgl. Abb. 98).²⁶ Es zeigt sich auch hier, dass sich die Testleistungen von der Klassenstufe 7 zur Klassenstufe 9 hin verbessern und dass Notebook-Schüler konsistent bessere Ergebnisse erzielen als Nicht-Notebook-Schüler. Für die Klassenstufe 7 ist dies deshalb bemerkenswert, weil der Test an Messzeitpunkt 1 relativ kurz nach Einstieg in das Projekt durchgeführt wurde, d. h. die meisten Klassen hatten zu diesem Zeitpunkt noch nicht mehr als sechs bis acht Wochen mit den Geräten gearbeitet. Möglicherweise hat bereits dieser kurze Zeitraum ausgereicht, den Schülern in den Notebook-Klassen einen Wissensvorsprung zu verschaffen, eventuell durch spezielle Einführungsstunden zu Basiskompetenzen in der Computerbedienung. Eine alternative Erklärung besteht darin, dass die Schüler in den Notebook-Klassen ein generell

²⁵ Da in unserer Stichprobe zum Messzeitpunkt 3 keine 10. Realschulklassen am Computer-Wissenstest teilgenommen haben, fehlen diese Angaben im Diagramm.

²⁶ Leichte Abweichungen zu den oben berichteten Werten ergeben sich, weil in diese Analyse nur die Schüler eingehen, die sowohl am Test zum ersten wie zum dritten Messzeitpunkt teilgenommen haben.

Abb. 98: Entwicklung der Leistungen im Computer-Wissenstest (Quelle: Computer-Wissenstest)



größeres Interesse an Computern haben als ihre Mitschüler in herkömmlich unterrichteten Klassen.

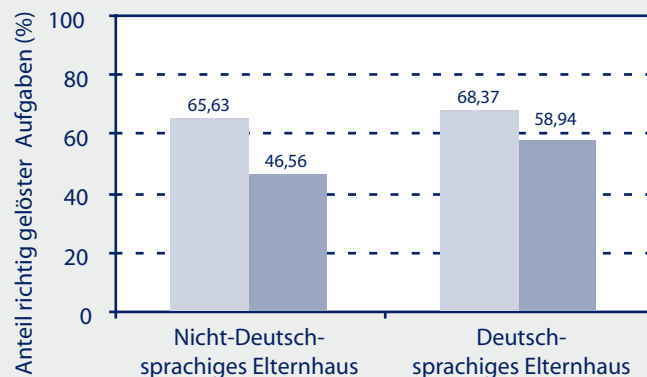
Die Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen wurden wie bei den Leistungstests nach z-Transformation der Daten mit einer Varianzanalyse mit Messwiederholung auf Signifikanz geprüft. Die Gruppe der Hauptschüler wurde aufgrund der sehr geringen Fallzahl ($N < 10$ bei den Nicht-Notebook-Schülern) aus dieser Analyse ausgeschlossen. Es zeigt sich auch hier ein signifikanter Haupteffekt des Notebook, d. h. Notebook-Schüler zeigen unabhängig von Schulform und Messzeitpunkt bessere Leistungen als Nicht-Notebook-Schüler ($p \leq 0,01$; ohne Abb.). Hinsichtlich der Leistungsentwicklung konnte kein signifikanter Effekt gefunden werden, d. h. die Leistungsentwicklung vom ersten und dritten Messzeitpunkt unterscheidet sich zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern nicht.

Weiterhin wurde geprüft, ob die Teilnahme am Notebook-Projekt für Schüler aus bildungsfernen und bildungsnahen Elternhäusern bzw. Familien mit und ohne Migrationshintergrund unterschiedlich auf die Leistung im Computer-Wissenstest wirkt. Dazu wurde eine univariate Varianzanalyse der Daten zum Messzeitpunkt 3 mit den Faktoren Notebook, Bildungsnähe und Sprache im Elternhaus durchgeführt. Es zeigt sich, dass Kinder aus bildungsnahen Elternhäusern ($N_{NB} = 304$, $N_{NBB} = 279$) signifikant bessere Leistungen im

Computer-Wissenstest erbringen als die Schüler aus eher bildungsfernen Elternhäusern ($N_{NB} = 84$, $N_{NBB} = 50$; $M_{hoch} = 66,99$, $M_{niedr} = 54,76$; $p \leq 0,01$; ohne Abb.). Eine Interaktion von Bildungsnähe und Notebook-Nutzung kann nicht festgestellt werden, d. h. die Teilnahme am Notebook-Projekt wirkt sich anhand dieser Test-Daten für Kinder aus bildungsfernen Elternhäusern weder besonders positiv noch negativ auf deren Computerwissen aus.

Kinder aus nicht-deutschsprachigen Familien erzielten im Mittel schlechtere Leistungen als Kinder aus

Abb. 99: Leistungen im Computer-Wissenstest bei Schülern aus deutschsprachigen und nicht-deutschsprachigen Familien (Quelle: Computer-Wissenstest)



deutschsprachigen Familien. Dabei kann eine tendenziell signifikante Interaktion von Teilnahme am Notebook-Projekt und Migrationshintergrund festgestellt werden ($p \leq 0,10$), d. h. Kinder aus Familien mit Migrationshintergrund, die eine Notebook-Klasse besuchen, erzielen beinahe ebenso gute Werte wie Kinder aus deutschsprachigen Familien, während Kinder aus nicht-deutschsprachigen Familien in traditionell unterrichteten Klassen deutlich schlechter abschneiden als ihre Mitschüler aus deutschsprachigen Familien (vgl. Abb. 99). Das Ergebnis ist aufgrund der extrem ungleichen Gruppengrößen jedoch vorsichtig zu interpretieren.

Schließlich zeigt die Auswertung der Skala „Subjektive Computerkompetenz“, dass die Notebook-Schüler nicht nur in den Tests mehr Computerwissen zeigen, sondern sich unabhängig von der Schulform auch kompetenter und sicherer im Umgang mit Computern fühlen als Schüler in den Nicht-Notebook-Klassen.

Abbildung 100 zeigt die Selbsteinschätzungen der Schüler vom Sommer 2005 (MZP 2) und Sommer 2006 (MZP 3) im Vergleich. Es wird deutlich, dass die Selbsteinschätzungen der Notebook-Schüler kontinuierlich über denen der Schüler der Parallelklassen liegen. Dieser Unterschied ist auch statistisch signifikant ($p \leq 0,01$). Wie an der Skala abzulesen ist, schätzen sich allerdings auch die Nicht-Notebook-Schüler als ziemlich kompetent ein, so dass der Unterschied zwar statistisch signifikant, praktisch jedoch eher unbedeutend ist.

Die subjektiv wahrgenommene Kompetenz im Umgang mit Computer und Internet wurde ebenfalls bezüglich des Bildungs- und Migrationshintergrundes der Schüler analysiert. Wie beim Computertest unterscheiden sich Schüler aus Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen in Abhängigkeit des Bildungshintergrundes nicht. Es gibt aber auch hier einen unterschiedlichen Einfluss der Teilnahme am Notebook-Projekt bei Schülern mit und ohne Migrationshintergrund. Abbildung 101 verdeutlicht die unterschiedlichen Entwicklungen für Notebook- und Nicht-Notebook-Schüler in ihrer subjektiv empfundenen Computerkompetenz, die mit einer Varianzanalyse mit Messwiederholung auch statistisch abgesichert werden können ($p \leq 0,01$). Unter den Schülern aus deutschsprachigen Familien nähern sich die Nicht-Notebook-Schüler den Notebook-Schülern zum Messzeitpunkt 3 an. Bei den Schülern aus nicht-deutschsprachigen Familien schätzen sich die Notebook-Schüler zum dritten Zeitpunkt besser ein als zum zweiten, während sich die Entwicklung bei den Nicht-Notebook-Schülern umgekehrt darstellt. Die Unterschiede sind jedoch auch hier insgesamt gering.

Die [Lehrer-Interviews](#) bestätigen das in den Tests gefundene Ergebnis, dass Notebook-Schüler höhere Computerkenntnisse aufweisen als ihre Mitschüler in herkömmlich unterrichteten Klassen. Dabei wird einheitlich eine deutliche Zunahme im Verlauf des Projekts beobachtet. Alle 16 Lehrerinnen und Lehrer, die

Abb. 100: Mittelwerte der Einschätzungen auf der Skala „Subjektive Computerkompetenz“ (Quelle: Schüler-Fragebogen)

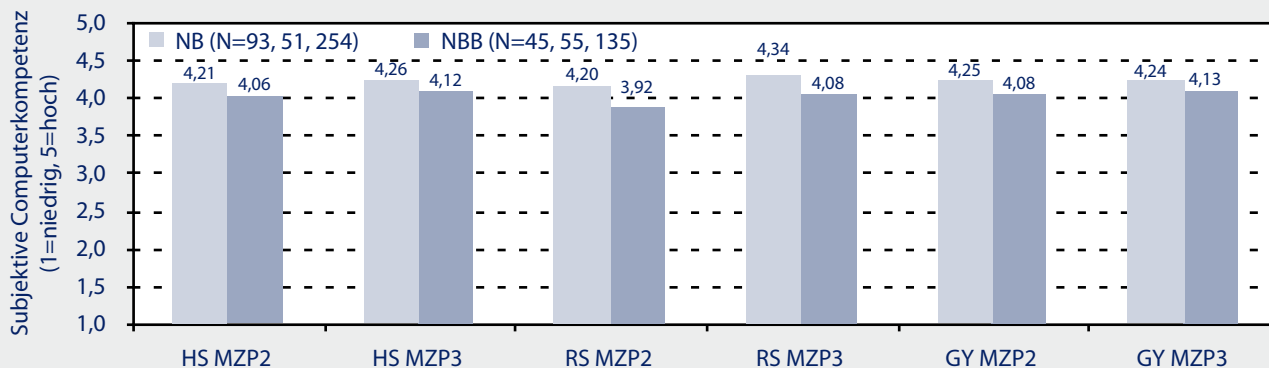
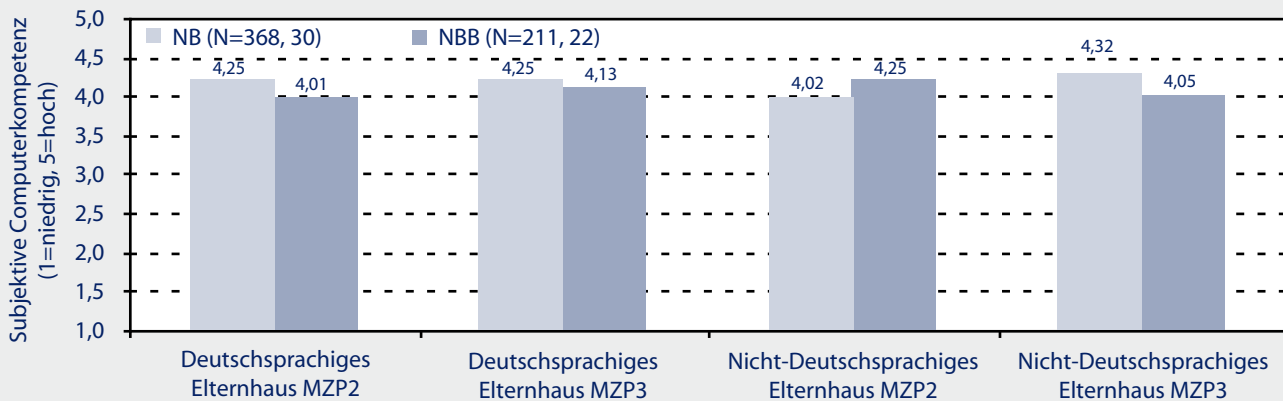


Abb. 101: Mittelwerte der Skala „Subjektive Computerkompetenz“ je nach Migrationshintergrund (Quelle: Schüler-Fragebogen)



sich zu diesem Thema äußern, machen entsprechende Angaben. Mit großer Mehrheit beziehen die Lehrerinnen und Lehrer sich vor allem auf die Fähigkeit, mit verschiedenen Programmen umgehen zu können. Sehr häufig wird als Ursache dafür ein sich durch den ständigen Umgang mit dem Gerät einstellender intensiver Trainingseffekt vermutet, welcher zunehmend ein schnelleres und eigenständigeres Arbeiten möglich mache. Häufig wird auch beobachtet, dass die Schüler im Vergleich zu Klassen ohne Notebook-Unterricht fundierte Grundkenntnisse erwerben, z. B. über Server und Netzwerk, die Speicherung von Daten und die Installation von Programmen. Teilweise seien die Schüler bereits nach kurzer Zeit in der Lage, kleinere auftauchende Probleme allein zu beheben. Einige Lehrerinnen und Lehrer weisen auf die große Selbstständigkeit hin, mit der die Schüler ausprobierten, was mit dem Notebook alles möglich sei. Hierdurch würden sie schnelle Fortschritte verbuchen. Dies zeige sich auch bei sonst eher leistungsschwachen Schülern. Letztendlich schlage sich die Zunahme der Computerbedienkompetenz auch auf die Ergebnisse einiger Schüler nieder, die durch Anwendung von Textverarbeitung, Tabellen, Grafiken usw. deutlich besser ausfielen.

Allerdings beobachten drei Lehrerinnen und Lehrer, dass die Möglichkeiten des Notebooks nicht immer in sinnvoller und effektiver Weise von den Schülern genutzt würden. Die Schüler gingen in diesen Fällen

eher nach Versuch und Irrtum vor, um mit Hilfe des Notebooks zum Ergebnis einer Aufgabe zu kommen. Weiterhin verzeichnen einige Befragte eine große Heterogenität der Fähigkeiten im Umgang mit dem Notebook. Sechs Lehrerinnen und Lehrer berichten daraufhin von der Idee oder einer bereits stattgefundenen Einführung eines Faches für Computerkompetenz in Klasse sechs, das die Schülerinnen und Schüler auf den Umgang mit der Hard- und Software und deren Anwendung im Unterricht vorbereiten soll (vgl. Kap. 4.1 „Rahmenbedingungen“).

Als ein Ergebnis des *Lehrer-Fragebogens* zeigt sich, dass Notebook-Lehrer den Effekt, den die Arbeit mit Computer und Internet auf die Medienkompetenz der Schüler hat, signifikant positiver einschätzen als Lehrer, die nicht mit Notebooks unterrichten ($M_{NB}=5,28$ vs. $M_{NNB}=4,68$; $N_{NB} \sim 120$ vs. $N_{NNB} \sim 60$; $p \leq 0,5$; ohne Abb.).

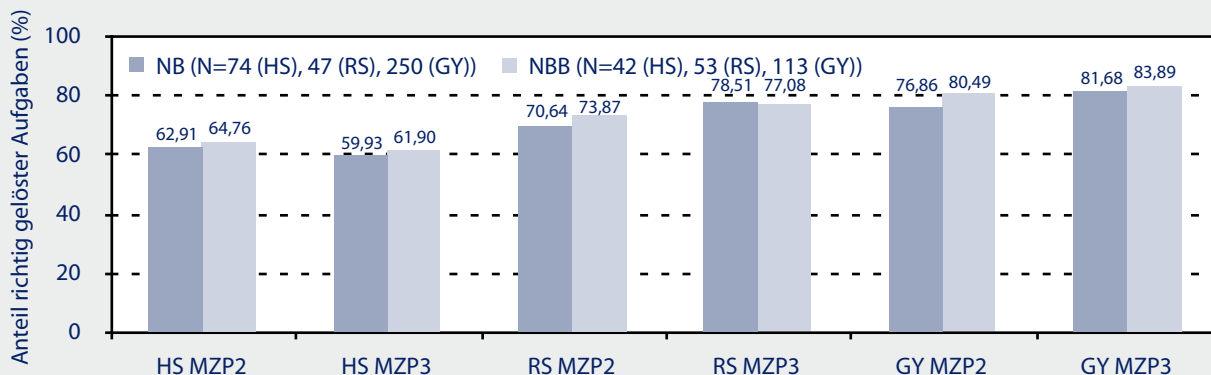
4.4.3.2. Informationskompetenz-Test und subjektiv erlebte Informationskompetenz

Zur Erfassung der Informationskompetenz wurde den Schülerinnen und Schülern ein Test vorgelegt, der verschiedene, an eine Recherche von Information im Internet angelehnte Aufgaben enthielt. Der Test wurde von den Schülern im Sommer 2005 (MZP 2, Klassenstufen 7-9) und in gekürzter Fassung im Sommer 2006 (MZP 3, Klassenstufen 7-9) bearbeitet.

Für die hier berichtete Auswertung werden nur die Aufgaben der gekürzten Fassung berücksichtigt, die den Schülern zu beiden Messzeitpunkten in ähnlicher Form vorgelegt wurden (vgl. Abschnitt 3.4.2.2 im Kapitel „Untersuchungsmethodik“). Darüber hinaus wurden die Schüler ähnlich wie zur Computerkompetenz auch zu ihrer subjektiven Kompetenzwahrnehmung befragt. Ergebnisse hierzu werden im Anschluss berichtet. Ergänzend werden Beobachtungen der Lehrerinnen und Lehrer aus den Interviews dargestellt.

Bereits an der deskriptiven Auswertung wird deutlich, dass sich Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen hinsichtlich der erzielten Werte im Informationskompetenz-Test kaum unterscheiden. Mit einer Ausnahme haben die Nicht-Notebook-Schüler geringfügig bessere Werte erzielt als die Notebook-Schüler (vgl. Abb. 102). Lediglich die Realschüler der Notebook-Klassen zeigen zu MZP 3 bessere Werte als ihre Mitschüler aus traditionell unterrichteten Klassen, während sie zu MZP 2 etwas schlechter abgeschnitten hatten.

Abb. 102: Entwicklung der Leistungen im Informationskompetenz-Test (Quelle: Informationskompetenz-Test)



Anhand der z-standardisierten Werte wurde wiederum mittels einer Varianzanalyse mit Messwiederholung überprüft, ob sich in Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen unterschiedliche Entwicklungen zeigen. Es kann weder ein Haupteffekt des Faktors Notebook noch ein Interaktionseffekt von Notebook und Messzeitpunkt bzw. Schulform festgestellt werden. Notebook-Klassen und Nicht-Notebook-Klassen unterscheiden sich also bezüglich der Leistung im Informationskompetenz-Test nicht voneinander.

Weiterhin wurde ebenfalls anhand der z-standardisierten Werte geprüft, ob sich Notebook- und Nicht-Notebook-Schüler mit unterschiedlicher familiärer Bildungsnähe bzw. mit und ohne Migrationshintergrund hinsichtlich ihrer Leistungen im Informationskompetenz-Test unterscheiden. Dabei zeigt sich ein tendenziell signifikanter Interaktionseffekt von Bildungsnähe des

Elternhauses und Notebook-Nutzung ($p \leq 0,10$; vgl. Abb. 103). Während die Notebook-Schüler aus bildungsfernen Elternhäusern etwas bessere Leistungen zeigen als ihre Mitschüler in traditionell unterrichteten Klassen, zeigt sich bei Schülern aus eher bildungsnahen Elternhäusern der umgekehrte Effekt: Hier sind es die Schüler aus traditionell unterrichteten Klassen, die bessere Leistungen zeigen als die Notebook-Klassen. Die Unterschiede sind jedoch auch hier eher gering.

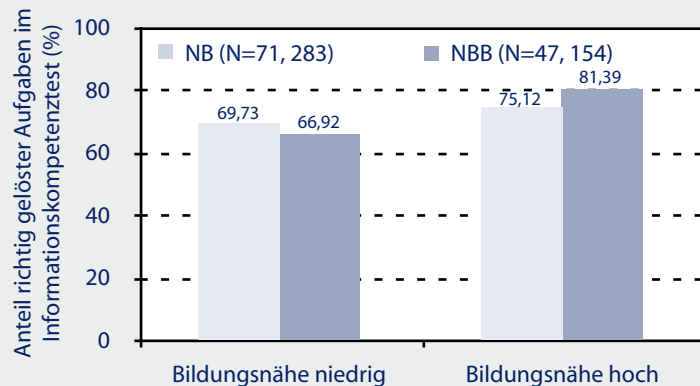
Bezüglich des Migrationshintergrundes der Schüler konnten keine unterschiedlichen Effekte der Notebook-Nutzung auf die Leistung im Informationskompetenz-Test festgestellt werden.

Die Schülerinnen und Schüler wurden zu beiden Messzeitpunkten ebenfalls dazu befragt, wie schwer bzw. leicht es ihnen fällt, Informationen zu recherchieren, zu

verarbeiten und zu präsentieren. Die Auswertung der aus diesen Einzeleinschätzungen gebildeten Gesamtskala „Subjektive Informationskompetenz“ (siehe Kap. 3 „Untersuchungsmethodik“) zeigt, dass Notebook-Schüler generell, also unabhängig von Schulform und Messzeitpunkt, ihre Informationskompetenz geringfügig besser beurteilen als Schüler aus Nicht-Notebook-Klassen ($p \leq 0,05$). Dieser Unterschied variiert jedoch nach Schulform ($p \leq 0,05$) und ist, wie in Abbildung 104 zu erkennen, bei den Realschülern besonders ausgeprägt. Der längsschnittliche Vergleich von Notebook- vs. Nicht-Notebook-Schülern zeigt, dass sich die Informationskompetenz der Notebook-Schüler zum zweiten Messzeitpunkt hin positiver entwickelt als die der Nicht-Notebook-Schüler ($p \leq 0,05$), und zwar bei den Haupt- und Realschülern.

Auch für die Skala „Subjektive Informationskompetenz“ wurde geprüft, ob es bei Schülern mit unterschiedlichem familiären Hintergrund unterschiedliche Entwicklungen gibt. Während hinsichtlich der Variable Migrationshintergrund kein signifikanter Interaktionseffekt mit der Notebook-Nutzung gefunden wurde, zeigt sich unabhängig vom Messzeitpunkt eine signifikante Interaktion von Notebook-Nutzung und Bildungsnähe des Elternhauses ($p \leq 0,05$). Im Vergleich zur Analyse der Testleistungen besteht im Zusammenwirken von Bildungsnähe des Elternhauses und Notebook-Nutzung auf die subjektiv wahrgenommene Informationskompetenz ein genau umgekehrter Effekt. Die Notebook-

Abb. 103: Leistungen im Informationskompetenz-Test je nach Bildungshintergrund (Quelle: Informationskompetenz-Test)



Nutzung scheint sich für Schüler aus bildungsnahen Elternhäusern positiv auf die Kompetenzwahrnehmung auszuwirken, Notebook-Schüler aus bildungsfernen Eltern schätzen sich bezüglich ihrer Informationskompetenz dagegen eher schlechter ein als ihre Mitschüler in traditionell unterrichteten Klassen (vgl. Abb. 105).

Beschaffung, Bewertung und Weitergabe von Informationen sind Aspekte, die im Rahmen der [Lehrer-Interviews](#) unter dem Begriff Informationskompetenz erfasst wurden. Die Aussagen der Lehrerinnen und Lehrer hierzu sind ambivalent.

Abb. 104: Mittelwerte der Skala „Subjektive Informationskompetenz“ (Quelle: Schüler-Fragebogen)

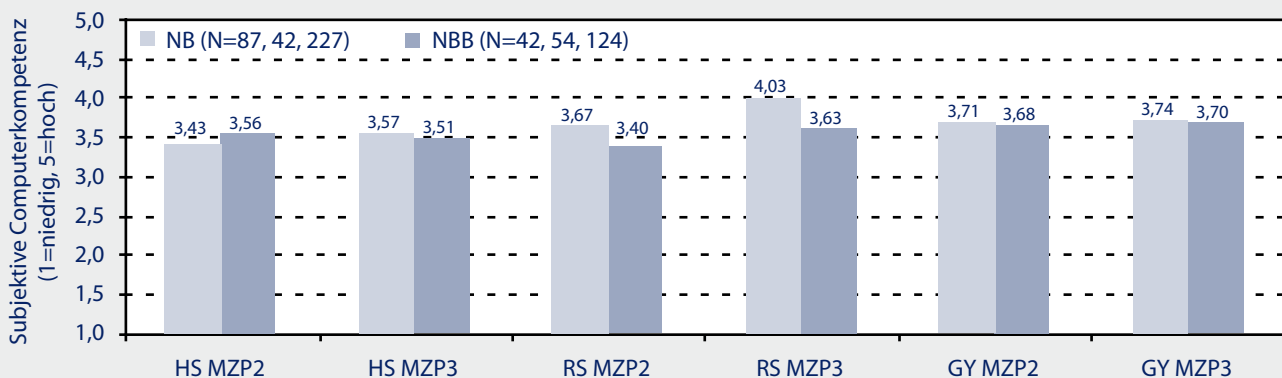
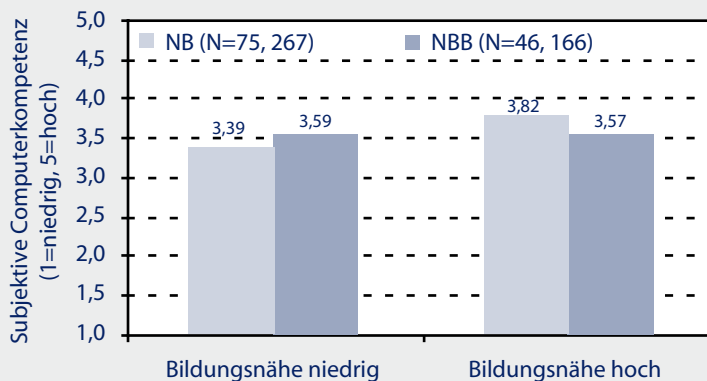


Abb. 105: Mittelwerte der Skala „Subjektive Informationskompetenz“ je nach Bildungshintergrund (Quelle: Schüler-Fragebogen)



Elf Lehrerinnen und Lehrer berichten eine im Laufe des Projekts stetig anwachsende Zunahme der Informationskompetenz. Auffällig ist, dass alle Lehrerinnen und Lehrer dieser Gruppe darauf hinweisen, dass sich die Fähigkeit, Informationen zu finden, zu verarbeiten und angemessen zu bewerten, natürlich nicht „von selbst“ einstellt, sondern das Resultat intensiver Übung im Unterricht ist. Insofern problematisieren sie die Informationsfülle im Internet und haben dies zum Anlass genommen, entsprechende Kompetenzen bei den Schülern aufzubauen. Ein Lehrer berichtet, dass er hierzu die Schüler schrittweise an die freie Informationsrecherche heranführt, indem das Suchen nach Informationen zunächst in beschränkten Bereichen geübt wird, die nach und nach ausgeweitet werden. Im Ergebnis berichten die Lehrerinnen und Lehrer dieser Gruppe, dass sie bei den Schülern der Notebook-Klassen im Vergleich zu herkömmlich unterrichteten Schülern eine Steigerung der Kritikfähigkeit hinsichtlich der Informationen, die sie im Internet finden, beobachten. Ein Lehrer stellte beispielsweise fest, dass die Schüler durch die verstärkte Arbeit mit digitaler Information erkannt hätten, wie leicht Bilder und Filme manipuliert werden können. Genannt wurde auch eine verbesserte Fähigkeit, Informationen im Internet überhaupt erst zu lokalisieren und diese dann für ein gegebenes Thema sinnvoll zu filtern.

7 von 18 Lehrerinnen und Lehrern können diesbezüglich keine Veränderungen feststellen. Die Lehrer dieser Gruppe halten den Umgang mit dem Internet eher für problematisch und verweisen auf die Fülle an Informationen, mit der die Schüler aus ihrer Sicht überfordert sind. Sie setzen das Internet als Informationsquelle deshalb selten ein und geben Internetadressen vor, auf denen recherchiert werden soll, um die Informationsflut einzuschränken. Sie stellen fest, dass die Schüler mit Informationen aus dem Internet unkritisch umgehen. Dies zeige sich z. B. daran, dass ganze Textpassagen kopiert werden, ohne dass die Schüler den Inhalt wirklich aufnehmen oder kritisch überdenken. Oft werde der kopierte Text nicht einmal gelesen. Besonders einige Hauptschullehrerinnen und -lehrer berichten in diesem Zusammenhang, dass ihre Schüler generell Schwierigkeiten haben, Informationen aus Texten zu entnehmen, was sich in ihrem Umgang mit dem Internet widerspiegelt. Von manchen Lehrkräften wird darauf hingewiesen, dass der Umgang mit dem Internet vor allem in den siebten Klassen problematisch ist. Höhere Klassenstufen würden kritischer mit Informationen aus dem Internet umgehen, was teilweise auf das Alter und teilweise auf einen Übungseffekt durch Internetrecherchen zurückgeführt wird. Ein Lehrer bemängelt, dass der Unterricht insgesamt zu wenig Zeit lässt, einen kritischen Umgang mit Informationen aus dem Internet angemessen zu üben.

4.4.3.3. Methodenkompetenz

Hinsichtlich der Methodenkompetenz der Schüler (hierunter werden Arbeits-, Lern- und Präsentationstechniken gefasst) liegen Daten aus der schriftlichen Lehrer-Befragung und aus den Interviews vor.

In den Interviews wird der Erwerb von Methodenkompetenzen sehr heterogen beurteilt. Zehn Lehrerinnen und Lehrer geben eine Zunahme der Methodenkompetenz an, zehn weitere sehen dagegen keine Veränderung in diese Richtung.

Lehrerinnen und Lehrer, die eine Verbesserung feststellen, geben an, dass Schüler nicht mehr auf die Information durch die Lehrperson angewiesen seien, sondern selbstständige Materialien für die zu lösenden

Aufgaben beschaffen könnten und dazu verschiedene Möglichkeiten wie z. B. Internet, digitale Enzyklopädien oder das Schulnetzwerk nutzen. Dadurch werde das Entwickeln eigener Arbeitstechniken und Lösungsstrategien gefördert. Außerdem zeige sich dort, wo Notebook-Arbeit zu vermehrter Gruppenarbeit führt, der Effekt, dass Schüler Kompetenzen bei der Aufteilung und Strukturierung von Teilaufgaben entwickelten. Zudem wird festgestellt, dass häufiger Präsentationen stattfänden, da der Aufwand durch die technischen Möglichkeiten geringer sei, wodurch sich ein Übungseffekt bezüglich der Präsentationstechniken einstelle. Ein Lehrer betont außerdem, dass Schüler vermehrt bereit seien, auch ihre Fehler zu zeigen, da diese dann viel schneller verbessert werden könnten als bei der Heftarbeit. Fehler von Einzelnen könnten so effektiv in der Lerngruppe diskutiert und für alle nutzbar gemacht werden. Ein Lehrer berichtet von positiven Effekten auf die Zunahme von Methodenkompetenz, die durch nachträgliche Diskussionen über die Effektivität verschiedener Lösungswege entstanden.

Ähnlich wie bei der Informationskompetenz zeigt sich auch auf der Ebene der Methodenkompetenz, dass die Förderung von Schlüsselkompetenzen in engem Zusammenhang mit der Unterrichtsgestaltung durch die Lehrer steht. Viele Lehrerinnen und Lehrer, die keine Veränderung bezüglich der Methodenkompetenz verzeichnen, äußern die Ansicht, dass das Notebook im Unterricht lediglich Mittel zum Zweck sei, das vergleichbar zum Heft oder Buch eingesetzt werde. Deshalb werden von Lehrern dieser Gruppe auch keine Veränderungen in den Kompetenzbereichen erwartet oder beobachtet. Bezogen auf den Einsatz unterschiedlicher Methoden im Unterricht kann von diesen Lehrern bei den Schülern lediglich ein Vorgehen nach Versuch und Irrtum verzeichnet werden. Anders als bei den Lehrern der ersten Gruppe herrscht hier auch die Ansicht vor, dass der zielgerichtete Einsatz von Arbeitstechniken in erster Linie von der Schülerpersönlichkeit abhängt und nicht von der Notebook-Nutzung. Entsprechend würden jene Schüler das Notebook sinnvoller nutzen, die auch im traditionellen Unterricht über gute Methodenkompetenzen verfügen.

Im *Lehrer-Fragebogen* äußern sich die Lehrerinnen und Lehrer der Notebook-Klassen insgesamt dennoch positiver zum Erwerb von Methodenkompetenz als Lehrer, die nicht mit Notebook unterrichten. Im Mittel beurteilen sie die durch Computer und Internet induzierte Veränderung der Methodenkompetenz signifikant positiver als ihre Kollegen, die kein Notebook im Unterricht einsetzen ($M_{NB}=5,09$ vs. $M_{NNB}=4,68$; $N_{NB}\sim 120$ vs. $N_{NNB}\sim 60$; $p\leq 0,5$; ohne Abb.).

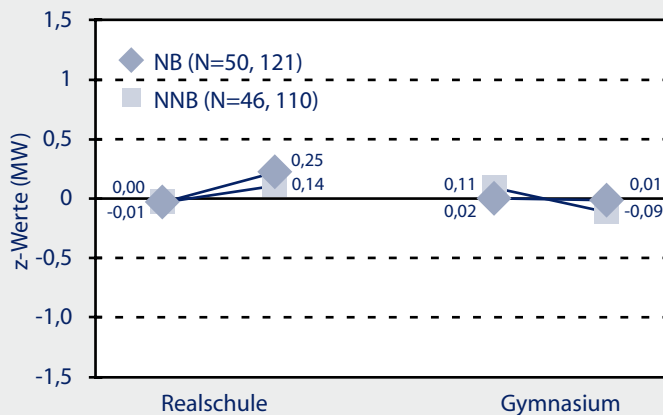
4.4.3.4. Soziale Kompetenz

Zur Erfassung von Veränderungen der sozialen Kompetenz der Schüler wurden unterschiedliche Verfahren eingesetzt. Zum einen wurden die Schülerinnen und Schüler aus Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen als Maß für ihre Teamorientierung gebeten einzuschätzen, ob sie lieber allein oder mit anderen Schülern zusammenarbeiten (zur Skala „Kooperative Orientierung“ siehe auch Abschnitt 3.1.2 im Kapitel „Untersuchungsmethodik“). Diese Befragung wurde zu Beginn des Projekts im Januar 2005 (MZP 1) durchgeführt und im Sommer 2006 wiederholt (MZP 3). Da zu den beiden Zeitpunkten unterschiedliche Ratingskalen verwendet wurden, wurden die Werte für diese Analyse z-transformiert, um sie vergleichen zu können (vgl. Kapitel 3 Untersuchungsmethodik). Weiterhin sollten die Schülerinnen und Schüler jeweils für ihre Klasse einschätzen, ob das Klassenklima durch Rivalität gekennzeichnet ist oder durch gegenseitige Hilfsbereitschaft. Schließlich liegen zur Entwicklung der sozialen Kompetenz aus Lehrer-Interviews und -fragebogen Daten vor, die am Ende dieses Abschnitts wiedergegeben werden.

Hinsichtlich der Teamorientierung zeigen die Ergebnisse im *Schüler-Fragebogen*, dass sich diese bei den Notebook-Schülern im Vergleich zu den Nicht-Notebook-Schülern positiv entwickelt hat (vgl. Abb. 106). Während zum Beginn des Projekts die Teamorientierung bei den Notebook-Schülern insgesamt geringer ausgeprägt ist als bei den Nicht-Notebook-Schülern, liegt sie zum Messzeitpunkt 3 an allen drei Schulformen über jener der Nicht-Notebook-Schüler. Dieser Interaktionseffekt von Messzeitpunkt und Notebook-Nutzung ist auch statistisch signifikant ($p\leq 0,05$). Eine

nach Schulformen differenzierte Analyse wurde aufgrund der geringen Fallzahl bei den Hauptschülern in Nicht-Notebook-Klassen ($N < 10$) nur mit der Gruppe der Real- und Gymnasialschüler durchgeführt. Dabei konnte keine signifikante Interaktion von Notebook-Nutzung und Schulform festgestellt werden.

Abb. 106: Entwicklung der Teamorientierung von MZP 1 zu MZP 3 (Quelle: Schüler-Fragebogen)



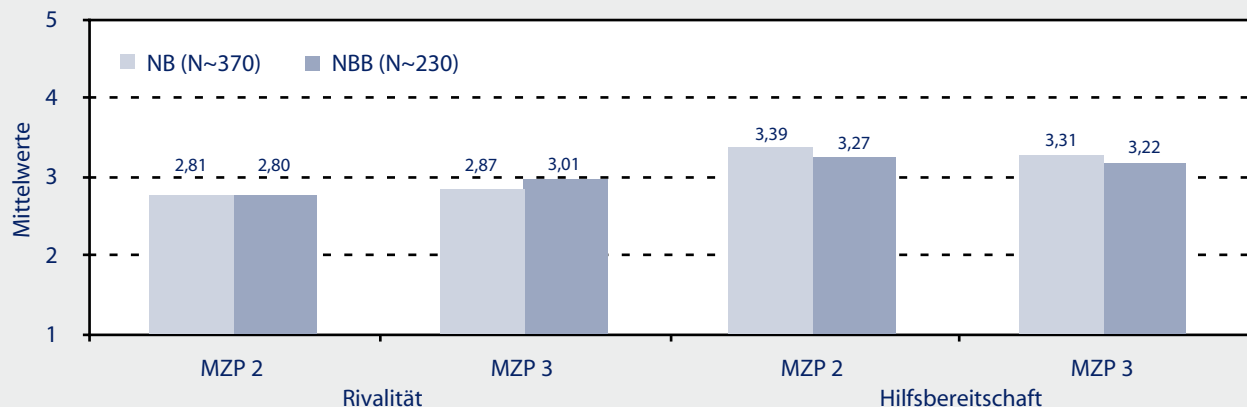
Befragt nach verschiedenen Aspekten des Klassenklimas, geben die Notebook-Schüler mit einer Ausnahme („Rivalität“ zum MZP 2) durchgängig positivere

Beurteilungen ab als Schüler, die traditionell unterrichtete Klassen besuchen (vgl. Abb. 107). Die Rivalität unter den Mitschülern wird von ihnen am dritten Messzeitpunkt etwas geringer eingeschätzt als von den Nicht-Notebook-Schülern, während sie am Messzeitpunkt 2 in beiden Gruppen noch gleich war. Diese Veränderung ist auch tendenziell signifikant ($p \leq 0,10$). Die Hilfsbereitschaft unter den Mitschülern wird von den Notebook-Schülern zu beiden Zeitpunkten dagegen etwas positiver beurteilt als von Schülern in Nicht-Notebook-Klassen ($p \leq 0,05$).

Diese Ergebnisse der Schülerdaten, die in der Tendenz für die Zunahme der sozialen Kompetenz der Schüler in den Notebook-Klassen sprechen, werden von den Lehrern im Interview bestätigt und mit zusätzlichen Beobachtungen untermauert. Relativ einheitlich wird eine Zunahme im Bereich der sozialen Kompetenz der Schüler in Notebook-Klassen beobachtet. 17 Lehrerinnen und Lehrer geben an, dass ihre Schüler an sozialer Kompetenz gewinnen, ein Gleichbleiben wird in drei Fällen festgestellt. Von einer Abnahme der sozialen Kompetenz im Vergleich zu Schülern herkömmlich unterrichteter Klassen berichtet keiner der Befragten.

Interessanterweise ist es gerade die Heterogenität der Leistungsstände, die einen wichtigen Aspekt der Zunahme der sozialen Kompetenz in Notebook-Klassen

Abb. 107: Entwicklung des Klassenklimas von MZP 2 zu MZP 3 (Quelle: Schüler-Fragebogen)



darstellt. So ist die häufigste diesbezügliche Beobachtung der Lehrerinnen und Lehrer, dass die Schüler eine deutlich höhere Bereitschaft zeigten, sich gegenseitig zu helfen, und dies trotz oder eben gerade wegen großer Unterschiede in den Computerkenntnissen. Besonders positiv bewertet wird auch die Verbesserung der Teamfähigkeit, und zwar einerseits dort, wo vermehrt Gruppenarbeit eingesetzt wird, aber auch dort, wo unabhängig von der durch den Lehrer gewählten Sozialform die Schüler von sich aus vermehrt kooperative Arbeitsformen wählen. Als Ursache wird von vielen Lehrerinnen und Lehrern genannt, dass das Notebook selbst Kommunikationsanlässe bietet, z. B. indem sich Schüler über Schwierigkeiten oder zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten austauschen. Hinzu käme, dass die Schüler stolz auf ihre Ergebnisse seien und die Lösungsmöglichkeiten auch gerne weitergäben und präsentierten.

Des Weiteren wird ein Effekt auf das Klassenklima insgesamt beobachtet. Schüler, die sonst im Klassenverband eher wenig anerkannt seien, könnten sich z. B. durch ihre Computerkenntnisse gut integrieren. Fehler von Schülern würden weniger als Anlass für Hänseleien genutzt. Ein Lehrer berichtet von seinem

Eindruck, dass die gemeinsame Notebook-Arbeit Anlässen mangelnder Akzeptanz, z. B. beim Thema Markenkleidung, entgegenwirkt oder diese überlagert. In diese Richtung geht auch die Beobachtung eines anderen Lehrers, dass die Schüler sich über das Notebook als Gruppe definieren, in Abgrenzung zu anderen Klassen. Auffällig sei weiterhin, dass Klassen sich insgesamt stärker als ein Team fühlten, das gemeinsames Wissen nutze, vor allem auch durch „Spezialisten“, die ihr Wissen der Klasse zur Verfügung stellten. Auch berichten vor allem Hauptschullehrerinnen und -lehrer, dass der Umgang in den Notebook-Klassen insgesamt kameradschaftlicher und mit deutlich weniger Reibereien abläuft.

Die **Lehrer-Befragung** schließlich bestätigt die bisherigen Ergebnisse dahingehend, dass Notebook-Lehrer im Vergleich zu Lehrern, die nicht mit Notebooks unterrichten, die Wirkung von Computer und Internet auf das Sozialklima in der Klasse signifikant positiver einschätzen ($M_{NB}=4,45$ vs. $M_{NNB}=3,94$; $N_{NB}\sim 120$ vs. $N_{NNB}\sim 60$; $p\leq 0,05$; ohne Abb.).

Abschließend zeigt Abbildung 108 die Einschätzung der Lehrerinnen und Lehrer in den **Interviews** zu den

Abb. 108: Aussagen der Lehrerinnen und Lehrer zu Veränderungen der Schülerkompetenzen (Quelle: Lehrer-Interviews)

		Deutsch												
		n1	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L8	L9	L10	L11	L12	
Kompetenz	Computerk.	...	+	+	...	+	...	...	+	...	...	+	+	
	Informationsk.	...	+	+	n	n	...	...	+	...	+	n	n	
	Methodenk.	...	n	+	n	...	n	+	n	n	+	+	+	
	Sozialk.	...	+	+	+	+	...	n	+	+	+	+	+	

		Mathematik und Naturwissenschaften												
		L13	L14	L15	L16	L17	L18	n2	L19	L20	L21	L22	n3	n4
Kompetenz	Computerk.	+	...	+	...	...	+	+	+	+	+	+	+	+
	Informationsk.	n	...	+	...	+	+	n	n	...	+	+	+	+
	Methodenk.	+	n	+	n	...	n	+	...	n	n	+	+	...
	Sozialk.	+	n	+	...	+	+	+	n	...	+	...	+	+

unterschiedlichen Kompetenzbereichen nochmals im Überblick. Wiederum markiert ein „+“ die Beobachtung einer Zunahme bei Notebook-Schülern, ein „n“, dass weder eine Zu- noch Abnahme festgestellt wurde, und drei Punkte, dass zu dem Aspekt keine Äußerung des jeweiligen Lehrers vorliegt.

4.4.4. Zusammenfassung

Die Auswertung der Ergebnisse zu Lernverhalten, Fachleistungen und fachübergreifenden Kompetenzen zeigt, dass Schülerinnen und Schüler in Notebook-Klassen zumindest die gleichen und in einigen Teilbereichen auch etwas höhere Werte erreichen als Schülerinnen und Schüler herkömmlich unterrichteter Klassen. Viele der berichteten Unterschiede sind dabei zwar statistisch signifikant, d. h. sie liegen außerhalb des Bereichs der zufälligen Schwankungen. Ihre praktische Bedeutung ist dennoch häufig gering, d. h. die Unterschiede zwischen Notebook-Schülern und Nicht-Notebook-Schülern sind minimal. Insgesamt kann die Studie somit keinen eindeutigen Beleg dafür liefern, dass die Arbeit mit Notebooks sich grundsätzlich in verbesserten Leistungen und Kompetenzen sowie förderlichem Lernverhalten von Schülern niederschlägt.

Angesichts der in den vorangegangenen Kapiteln herausgearbeiteten beträchtlichen Unterschiede zwischen Schulen und Schulklassen, die mit Notebooks arbeiten, kann dieses Ergebnis allerdings auch kaum verwundern. Dass die Notebook-Schüler trotz der großen Heterogenität des Einsatzes von Notebooks und vor dem Hintergrund der teilweise eher ungünstigen Rahmenbedingungen dennoch in vielen Tests und Befragungen in der Tendenz besser abgeschnitten haben als Schüler in herkömmlich unterrichteten Klassen, ist insgesamt positiv zu bewerten. Auch liefern die Ergebnisse keine Anhaltspunkte dafür, dass sich die Arbeit mit Notebooks leistungsmindernd auswirkt.

Zukünftige Analysen sollten allerdings klären, welche Zusammenhänge im Detail zwischen Unterrichtsgestaltung und Leistungsentwicklung der Schüler bestehen. Hierfür bieten sich auf der Grundlage der Daten

dieser Studie Einzelfallanalysen an, die den Rahmen des vorliegenden Berichts jedoch gesprengt hätten.

Zusammenfassend kann für den Bereich des Lernverhaltens und der Schülerkompetenzen an dieser Stelle Folgendes festgestellt werden:

Lernverhalten

- Notebook-Schüler zeigen in der Tendenz eine positivere Einstellung zu Schule und Unterricht als Nicht-Notebook-Schüler. Schüler aller Schulformen geben an, in Notebook-Klassen mehr Spaß am Deutschunterricht und eine positivere schulbezogene Selbstwirksamkeitserwartung zu haben, d. h. die Einstellung, dass Anstrengung in der Schule mit besseren Leistungen belohnt wird. Die Mehrheit der Lehrerinnen und Lehrer bestätigt im Interview eine insgesamt höhere Motivation der Notebook-Schüler.
- Übereinstimmend deuten die Ergebnisse aus Lehrer-Interviews und Lehrer-Fragebogen sowie der Unterrichtsbeobachtung darauf hin, dass die Schüler im Unterricht mit Notebooks tendenziell unaufmerksamer sind. Ursächlich hierfür dürften die beschriebenen Ablenkungsmöglichkeiten sein, die beim Einsatz der Geräte entstehen. Von einem Teil der Lehrerinnen und Lehrer wurde allerdings auch eine Erhöhung der Konzentration im Notebook-Unterricht beobachtet, die sich durch die Motivation im Umgang mit dem Gerät einstellt.
- Dafür, dass disziplinarische Störungen den Unterricht mit Notebooks stärker behindern als den traditionellen Unterricht, konnten keine einheitlichen Belege gefunden werden. Die Mehrheit der interviewten Lehrerinnen und Lehrern nimmt Störungen als hinnehmbar und grundsätzlich vergleichbar mit den im traditionellen Unterricht auftretenden Störungen wahr. Von den Schülern in Notebook-Klassen wird der Unterricht im Hinblick auf Disziplinprobleme und absichtliches Stören sogar als weniger gestört eingeschätzt als von den Schülern der Parallelklassen.
- Die Mehrheit der Lehrerinnen und Lehrern beobachtet eine Zunahme der Selbstständigkeit der Schüler in Notebook-Klassen. Sie beziehen sich dabei zum einen auf den Umgang mit dem Computer, aber auch auf das Lösen von Unterrichtsaufgaben und die kooperative Organisation von Gruppenarbeiten.

Fachleistungen

- Im Bereich mathematischer Fachleistungen kann kein Unterschied zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern beobachtet werden. Notebook-Schüler zeigen weder bessere noch schlechtere Leistungen in Mathematik als Schüler herkömmlich unterrichteter Klassen.
- Im Fachleistungstest Deutsch (Leseverständnis und Sprache) zeigen Haupt- und Realschüler in Notebook-Klassen eine signifikant bessere Leistungsentwicklung als Schüler in traditionell unterrichteten Klassen. Bei den Hauptschülern konnte eine Leistungssteigerung im Teilbereich Leseverständnis festgestellt werden, bei den Realschülern im Bereich Sprache.
- Im Aufsatz-Test zeigen Real- und Gymnasialschüler der Notebook-Klassen signifikant bessere Leistungen hinsichtlich der Dimension „Inhalt/Aufbau/Ausdruck“ Hinsichtlich der Dimension „Rechtschreibung/Grammatik“ können keine Unterschiede zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern festgestellt werden.

Fachübergreifende Kompetenzen

- Bezüglich der Computerkompetenz der Schüler zeigen die verschiedenen Teiluntersuchungen übereinstimmend positive Effekte für die Notebook-Schüler. Sie schneiden im Bereich Computerwissen und subjektive Kompetenz signifikant besser ab als Schüler aus Nicht-Notebook-Klassen. Dieses Ergebnis wird auch in Lehrer-Fragebogen und Lehrer-Interviews bestätigt.
- Im Bereich Informationskompetenz wurde ein geringer positiver Effekt hinsichtlich der subjektiv wahrgenommenen Informationskompetenz bei den Haupt- und Realschülern festgestellt. Im Informationskompetenz-Test wurden keine Unterschiede zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern gefunden. Auch von den Lehrerinnen und Lehrern wurde der Erwerb von Informationskompetenz ambivalent beurteilt. In den Interviews wurde allerdings auch deutlich, dass nur ein Teil der Lehrkräfte bei der Unterrichtsgestaltung den Erwerb von Informationskompetenz thematisiert und unterstützt.
- Ebenfalls geteilte Meinungen liegen zum Erwerb von Methodenkompetenz vor. Nur etwa die Hälfte der

Lehrerinnen und Lehrer sieht hier eine Steigerung bei den Notebook-Schülern, die andere Hälfte beobachtet keine Veränderung.

- Einheitlich positive Ergebnisse ergeben sich für den Bereich der sozialen Kompetenz. Notebook-Schüler zeigen eine positivere Entwicklung ihrer Teamorientierung wie auch etwas positivere Bewertungen des sozialen Klimas in ihren Klassen. Dieses Ergebnis wird von den Aussagen der Lehrerinnen und Lehrern in den Interviews und teilweise auch im Fragebogen unterstützt.

Bildungsnähe und Migrationshintergrund

- Im Hinblick auf die Bildungsnähe des Elternhauses der Schüler kann ein positiver Effekt der Notebook-Nutzung für Kinder aus bildungsferneren Familien im Deutsch-Test festgestellt werden. Notebook-Schüler aus bildungsfernen Elternhäusern schneiden im Deutsch-Test deutlich besser ab als Schüler aus bildungsfernen Elternhäusern, die herkömmlich unterrichtete Klassen besuchen.
- Bei Notebook-Schülern mit Migrationshintergrund kann ein tendenziell positiver Effekt hinsichtlich der Computerkompetenz festgestellt werden. Diese ist bei Schülern mit Migrationshintergrund, die keine Notebook-Klassen besuchen, signifikant geringer ausgeprägt. Dieses Ergebnis beruht allerdings auf einer recht kleinen Stichprobe von Schülern mit Migrationshintergrund, die an der Studie teilgenommen haben.

5. ZUSAMMENFASSUNG UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

5.1. Ergebnisse der vorliegenden Studie

Die primäre Zielsetzung des Projektes „1000mal1000“ ist es, durch den Einsatz von Notebooks im Unterricht schulisches Lernen zu verändern. Eigentätigkeit, Selbstverantwortung und forschendes Lernen sollten gestärkt, kooperatives Lernen und Arbeiten gefördert, aber auch individualisiertes und differenziertes Lernen unterstützt werden. Bei den Schülern sollte dies vor allem dazu führen, dass Schlüsselkompetenzen wie Computerkompetenz, der sinnvolle Umgang mit Informationen, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit gestärkt werden. Weiterhin sollte die Kooperation mit den Schulträgern dazu beitragen, dass jeweils mehrere Schulen vernetzt arbeiten und einander bei der Integration der Notebooks unterstützen, indem Erfahrungen ausgetauscht und Probleme gemeinsam bearbeitet werden.

Mit der vorliegenden Untersuchung wurde geprüft, inwieweit die angestrebten Veränderungen bisher an den Schulen eingetreten sind. Dabei wurden auch die Rahmenbedingungen an den Schulen in den Blick genommen. Die wesentlichen Ergebnisse zu den Bereichen „Rahmenbedingungen“, „Nutzung und Unterricht“ sowie „Schülerverhalten und -kompetenzen“ werden nun noch einmal im Überblick dargestellt. Dabei werden immer alle Datenquellen gemeinsam betrachtet und die Gültigkeit bestimmter Ergebnisse umso höher erachtet, je größer die Übereinstimmung zwischen den verschiedenen Datenquellen (Interview, Unterrichtsbeobachtung, Fragebogen) und Personengruppen (Schüler, Lehrer, Schuladministration) war.

Schulinterne und -externe Rahmenbedingungen

Hinsichtlich der schulinternen organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen bestanden an den von uns untersuchten Schulen große Unterschiede. Weitgehend ähnlich fiel dagegen die Bewertung externer Rahmenbedingungen aus. Zusammenfassend lässt sich Folgendes feststellen:

- Ein gut im Kollegium und mit der Leitungsebene **vernetztes größeres Projektteam**, das dafür sorgt, dass Lehrerinnen und Lehrer, die sich an der Notebook-Arbeit beteiligen, die benötigte technische, organisa-

torische und inhaltliche Unterstützung bekommen und ihre Erfahrungen für die noch nicht beteiligten sichtbar machen, existierte nur an einer der von uns untersuchten Schulen. An vier Schulen wurde diese Arbeit relativ gut durch eine Einzelperson in zentraler Stellung, die mit dem Kollegium und den wichtigsten Akteuren vernetzt war, geleistet. In Schulen, an denen es eine nur unzureichend im Kollegium und in der Leitungsebene integrierte Unterstützungsstruktur gab, war die Akzeptanz für das Projekt unter den Lehrerinnen und Lehrern deutlich geringer, und die Notebooks wurden weniger häufig im Unterricht eingesetzt.

- Insgesamt standen die **Schulleitungen** an der Mehrheit der von uns untersuchten Schulen dem Projekt positiv gegenüber. Allerdings waren nicht alle Schulleitungen **aktiv** unterstützend und wirkten intensiv an seiner Umsetzung mit. Gemessen an der Akzeptanz des Projekts im Kollegium, an der wahrgenommenen Wertigkeit neuer Medien in der Schule sowie der tatsächlichen Nutzung im Unterricht, ist eine solche aktive Unterstützung jedoch entscheidend für den Erfolg des Projekts.
- An etwa der Hälfte der Schulen pflegte ein großer Teil des Kollegiums einen **regenen informellen Austausch**, der an zwei Schulen zusätzlich durch formalisierte Kooperationsstrukturen unterstützt wird. Funktionierende Kooperationsstrukturen bewirken, dass sich die Lehrerinnen und Lehrer besser über das Projekt informiert fühlen, wobei an Schulen mit formalisierten Kooperationswegen auch die Zielklärung in Bezug auf die Medienarbeit und die Akzeptanz für das Projekt von den Lehrkräften etwas besser beurteilt wurden.
- Alle Schulen waren mit dem Stand ihres **Medienkonzepts** nicht zufrieden und beabsichtigten, in Zukunft verstärkte Ressourcen für die konzeptuelle Arbeit aufzuwenden. Das Fehlen von Konzepten für die Unterrichtsarbeit wurde auch von den Eltern an vielen Schulen kritisiert.
- An allen von uns untersuchten Schulen wurde berichtet, dass es zu **technischen Problemen** kam, die die unterrichtliche Arbeit mit Notebooks beeinträchtigten. Am häufigsten wurden Defekte an der älteren Hardware sowie die mangelnde Zuverlässigkeit des Netzwerks beklagt. Trotzdem gab es deutliche Unterschiede in der Einschätzung seitens der Lehrerinnen

und Lehrer, wie stark Probleme mit der Technik die Arbeit mit Notebooks belasten. Technische Probleme beeinträchtigten den Schulalltag an solchen Schulen deutlich weniger, wo kompetentes technisches Personal vor Ort verfügbar war und Probleme zeitnah und unbürokratisch behoben werden konnten. Weiterhin sahen die erfahreneren Lehrerinnen und Lehrer technische Probleme gelassener, weil sie über verschiedene Strategien im Umgang mit technischen Problemen verfügten.

- In diesem Zusammenhang wurden die Ressourcen der **Schulträger** für den technischen Support von vielen Schulen als nicht hinreichend wahrgenommen. Die Zusammenarbeit mit den Schulträgern wurde von den meisten Schulen jedoch positiv beurteilt. Nur von einem Schulträger wurde, wie in den Projektzielen angestrebt, eine schulübergreifende Kooperation angeregt. Diese Maßnahme wurde von den Schulen dieses Schulträgers als sehr positiv bewertet.
- Die Akzeptanz der **Eltern** für das Notebookprojekt wurde an fast allen Schulen als überwiegend positiv bewertet. Eltern beurteilten das Projekt dann besser, wenn sie sich von den Schulen umfassend informiert fühlten. Unzufriedenheit herrschte teilweise mit den Informationen zur technischen Ausstattung der Geräte sowie zur unterrichtlichen Arbeit mit Notebooks. Das Finanzierungskonzept wurde einheitlich positiv aufgenommen.
- Für das Projekt hinderlich waren zahlreiche vom Land Niedersachsen initiierte **Reformen**, die parallel zur Integration der Notebooks an den Schulen umgesetzt werden mussten, weil sie Ressourcen vom Projekt abzogen und zu einer Überlastung der Schulen führten.
- Die hier berichteten **Faktoren für die Notebook-Integration** sind zwar alle bedeutsam. Einzelne Bedingungen können jedoch durch andere erschwert oder auch kompensiert werden. So kann die Notebook-Integration z. B. auch dann erfolgreich sein, wenn die Schulleitung eher passiv ist, dies jedoch durch ein engagiertes und gut im Kollegium vernetztes Koordinatoren-Team ausgeglichen wird.

Unterricht

Bei der Analyse des Unterrichts zeigten sich, sowohl was die Quantität wie auch die Qualität des Notebook-Einsatzes angeht, erhebliche Unterschiede zwischen

den betrachteten Klassen. Zusammengefasst zeigen sich folgende Ergebnisse:

- Die Einführung von Notebooks bewirkte insgesamt, dass die **Nutzungshäufigkeit** des Computers im Unterricht deutlich höher ausfiel, als wenn den Schulklassen nur die stationären Computer der Schule zur Verfügung standen.
- Am häufigsten wird der Computer von den Notebook-Lehrern zum **Schreiben und Gestalten von Texten** und zur **Dokumentation von Arbeitsergebnissen** eingesetzt. Hier besteht vermutlich der größte Unterschied zwischen dem Computereinsatz von Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen. Ansonsten wurden die Notebooks inhaltlich für ähnliche Tätigkeiten eingesetzt wie Computer im Computerraum.
- Eine durch die Lehrkräfte initiierte **systematische Förderung der Informations- und Methodenkompetenz** der Schüler fand indes erstaunlich selten statt und wurde nur von wenigen Lehrerinnen und Lehrern gezielt praktiziert.
- Bezüglich der Aufgabenstellungen geben die Ergebnisse Hinweise darauf, dass die **Komplexität der Aufgabenstellungen** leicht steigt, indem z. B. verschiedene Informationsquellen und Arbeitstechniken von den Schülern kombiniert werden müssen.
- Im Unterricht mit Notebooks nehmen **Phasen mit größerer Schüleraktivität** (Einzel- und spontane Partner- und Gruppenarbeit) zu, während Phasen des Frontalunterrichts zurückgehen.
- In der Bewertung der Lehrerinnen und Lehrer erhalten Schüler im Unterricht mit Notebooks mehr **Mitgestaltungsmöglichkeiten** als im Unterricht ohne Notebooks. Lehrerinnen und Lehrer empfinden ihre Rolle insgesamt als weniger stark steuernd. Hier scheinen schulformspezifische Unterschiede zu bestehen: In den Hauptschulen wird der Effekt des Notebooks bezüglich einer verstärkten Mitgestaltung und einer geringeren Steuerung weniger stark oder gar nicht erlebt. Außerdem werden die Unterschiede in den Mitgestaltungsmöglichkeiten im Vergleich von Schülern aus Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen aus der Sicht der Schüler nicht deutlich. Die Möglichkeiten zur Mitgestaltung werden von beiden Gruppen als eher gering eingeschätzt.

- Hinweise geben die Ergebnisse auch darauf, dass im Unterricht mit Notebooks insgesamt etwas häufiger binnendifferenziert unterrichtet wird bzw. **individualisierte Aufgabenstellungen** häufiger vorkommen als im herkömmlichen Unterricht.
- Insgesamt ist das von den Befragten angegebene **Ausmaß der** durch die Notebook-Nutzung induzierten **Veränderungen** in der Unterrichtsgestaltung nicht sehr hoch.

Lernverhalten, Fachleistungen und fachübergreifende Kompetenzen

Beim Vergleich von Schülern aus Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen konnten folgende Unterschiede festgestellt werden:

- Verschiedene Indikatoren deuten darauf hin, dass die Schüler in Notebook-Klassen eine **höhere Motivation** zeigen als Schüler herkömmlich unterrichteter Klassen. Bedingt durch das hohe Ablenkungspotenzial, das die Notebooks im Unterricht für die Schüler haben, zeigen die Ergebnisse, dass die Schüler im Notebook-Unterricht tendenziell unaufmerksamer sind.
- Das bedeutet, wie einige Lehrkräfte betonen, zwar keine verringerte Konzentration in Bezug auf speziellen Aufgaben am Computer, jedoch ein generell erhöhtes Level an Unruhe und Unaufmerksamkeit in der Klasse. Allerdings wird der Unterricht mit Notebooks insgesamt von Schülern und Lehrern nicht als stärker durch disziplinarische Störungen beeinträchtigt wahrgenommen. Schüler aus Notebook-Klassen berichten vergleichsweise sogar weniger Disziplinprobleme.
- Die Mehrheit der Lehrerinnen und Lehrer beobachtete eine **Zunahme der Selbstständigkeit** der Schüler in Notebook-Klassen. Sie bezogen sich dabei zum einen auf den Umgang mit dem Computer, zum anderen auch auf das Lösen von Unterrichtsaufgaben und die Kooperation im Rahmen von Gruppenarbeit.
- Im Bereich der fachlichen Leistungen wurden im **Mathematik-Test** keine Unterschiede zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern festgestellt.
- Im **Deutsch-Test** zeigte sich, dass sich die Leistungen der Notebook-Schüler aus Haupt- und Realschulen positiver entwickelten als die ihrer Mitschüler aus Nicht-Notebook-Klassen. Im **Aufsatztest** konnten auf der Dimension „Inhalt/Aufbau/Ausdruck“ die Gymnasiasten und Realschüler der Notebook-Klassen ihre Leistungen stärker verbessern als die Nicht-Notebook-Schüler aus diesen Schulformen. Keine Unterschiede bestanden hinsichtlich der Dimension „Rechtschreibung/ Grammatik“. Insgesamt kann auf der Grundlage der Ergebnisse dieser Untersuchung gefolgert werden, dass die Notebook-Nutzung eine größere Bedeutung für die Leistungen im Deutsch-Unterricht hat. Dies muss vor dem Hintergrund interpretiert werden, dass das Notebook in den untersuchten Schulen besonders häufig für die Textproduktion und -gestaltung eingesetzt wurde.
- Im Bereich **Computerkompetenz** zeigten Notebook-Schüler ein höheres Computerwissen und eine höhere subjektive Einschätzung ihrer Kompetenz als Schüler traditionell unterrichteter Klassen.
- Hinsichtlich der **Informations- und Methodenkompetenz** deuten die Ergebnisse insgesamt darauf hin, dass keine oder nur geringe Unterschiede zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern bestehen. Diese wurde von den Lehrerinnen und Lehrern allerdings auch wenig gezielt gefördert (s. o.).
- Mehrere Teilergebnisse verweisen dagegen darauf, dass die Teilnahme am Notebook-Projekt sich auf die **soziale Kompetenz** der Schüler positiv auswirkt.
- Insgesamt sind, bezogen auf das **Schülerverhalten** und die **Schülerkompetenzen** die **Unterschiede** zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern nicht sehr hoch.

In ihrer Gesamtheit zeigen die Ergebnisse, dass sich viele Aspekte des Unterrichts und sogar einige Schülerkompetenzen und -leistungen in die intendierte Richtung entwickelt haben. Die eingangs genannten Ziele des Pilotversuchs wurden bisher jedoch nicht in dem angestrebten Ausmaß erreicht. Einige Merkmale im Bereich der Unterrichts- und Lernkultur konnten lediglich bei einem Teil der von uns beobachteten Klassen festgestellt werden. Entsprechend lassen sich auch bei den Schülerleistungen und -kompetenzen über die gesamte von uns untersuchte Stichprobe nur relativ geringe Effekte feststellen.

Ein Vergleich mit ähnlich gelagerten Studien (z. B. Häuptle, 2006; Häuptle & Reinmann, 2006; Schaumburg & Issing, 2002; Schaumburg, 2003) zeigt, dass viele der dort gefundenen Ergebnisse bestätigt werden. Grundsätzlich belegen die Studien immer wieder ähnliche Potenziale in den Bereichen Schüleraktivität, Selbstständigkeit und Motivation. Alle genannten Studien zeigen auch, dass der Mehrwert des Unterrichts mit Notebooks vermutlich nicht primär in der Verbesserung von Fachleistungen zu suchen ist, oder zumindest nur dann, wenn hier deutlich mehr Ressourcen als bisher investiert werden, um Konzepte für den fachdidaktisch sinnvollen Einsatz zu entwickeln und die Lehrkräfte auch entsprechend fortzubilden.

Die Integration von Notebooks in den Unterricht ist ein langwieriger Prozess. Veränderungen der Unterrichtspraxis und folglich der Schülerkompetenzen brauchen Zeit und sind langfristig ohne die entsprechenden Rahmenbedingungen, wie Fortbildungen, Austausch, funktionsfähige Technik und letztendlich Zeit und Freiräume, in denen experimentiert werden kann, nur schwer möglich. Die von uns untersuchten Schulen waren mit einer Vielzahl nicht optimaler Rahmenbedingungen konfrontiert und blicken auf einen – unter der Perspektive einer langfristigen Unterrichtsentwicklung – relativ geringen Erfahrungszeitraum zurück. Vor diesem Hintergrund zeichnen die Ergebnisse dieser Untersuchung ein eher optimistisches Bild für die Notebook-Nutzung im Unterricht. Dies ist allerdings mit einigen wesentlichen Gelingensbedingungen verknüpft, auf die im folgenden Abschnitt eingegangen wird.

5.2. Empfehlungen

Die Analyse der Gelingensbedingungen der Implementation von Notebook-Klassen an den von uns untersuchten Schulen zeigt drei kritische Bereiche, die im Folgenden beschrieben werden: die technische Infrastruktur sowie ihre Wartung und ihr Support, die schulinterne Organisation und Unterstützung des Projekts sowie die Realisierung der Notebook-Arbeit auf der konkreten Unterrichtsebene.

5.2.1. Technische Infrastruktur, Wartung und Support

Das Funktionieren der Technik ist eine Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Implementation von Notebook-Klassen. An Schulen mit geringer Akzeptanz und Nutzung der Geräte wurde stets als einer der hauptsächlichen Gründe für die Unzufriedenheit mit dem Projekt die Unzuverlässigkeit der Technik angeführt. In gewisser Weise ist die Einrichtung einer zuverlässig funktionierenden technischen Infrastruktur die erste Hürde, die eine Notebook-Schule überwinden muss. Einige der von uns beobachteten Schulen sind bereits hier ins Straucheln geraten. Aufgrund der Erfahrungen der Schulen können folgende Empfehlungen für den Aufbau der technischen Infrastruktur gegeben werden:

Robuste Hardware anschaffen: An allen Schulen wurde von Hardware-Defekten berichtet, und zwar umso mehr, je älter die Geräte waren. Hardware-Defekte gehörten an den von uns beobachteten Schulen zu den gravierenden Problemen. Sie beeinträchtigen die Unterrichtsarbeit, da während der Reparaturzeit den Schülern das Notebook als unterrichtsrelevantes Arbeitsgerät nicht zur Verfügung steht. Darüber hinaus belasten sie die schulische Support-Struktur, da in jedem Fall die Fehlerursache geklärt und gegebenenfalls die Reparatur der betroffenen Geräte in Auftrag gegeben werden muss. Am besten sollten deshalb Hardware-Defekte durch die Auswahl robuster (im Idealfall speziell für die Nutzung in der Schule konstruierter) Geräte bestmöglich minimiert werden. Die Erfahrungen der Schulen unserer Stichprobe zeigen, dass herkömmliche Geräte den Belastungen des Schulalltags auf Dauer nicht standhalten. Darüber hinaus sollte,

wenn möglich, ein Pool von Leih-Geräten angeschafft werden, mit denen Schüler arbeiten können, solange sich ihre Notebooks in Reparatur befinden.

Für ein zuverlässiges Netzwerk sorgen: Ein an vielen Schulen beklagtes Problem war die mangelnde Zuverlässigkeit der Netzverbindung. Ursachen für dieses Problem waren vor allem die fehlende Bandbreite des schulinternen Funknetzes sowie die Bandbreite der Funknetzverbindung der Schule. Ohne ein funktionierendes lokales Netz sowie einen stabilen Zugang zum Internet kann das Potenzial der Notebook-Arbeit nicht ausgeschöpft werden, was zu Frustration auf Seiten von Lehrern und Schülern führt. Notebook-Schulen müssen deshalb mit einem leistungsfähigen Internetzugang sowie einer entsprechenden internen Netzwerkstruktur ausgestattet werden. Dabei sollte perspektivisch und nachhaltig geplant werden, so dass die Kapazitäten auch dann noch ausreichend sind, wenn – wie geplant – alle Klassen, Jahrgänge sowie Klassen- und Fachräume mit Notebooks/ Computern ausgestattet worden sind.

Technische Lösungen zur Vermeidung und schnellen Behebung von Software-Problemen nutzen: Ein weiteres häufig auftretendes Problem an allen Schulen waren Störungen, die dadurch hervorgerufen wurden, dass Schüler im Rahmen der häuslichen Nutzung Installationen von Software und Änderungen des Betriebssystems vornahmen. Die Partition der Festplatte in einen Privat- und einen Schulbereich, in dem die Schüler keine Administrationsrechte erhalten, war hier eine gut funktionierende Lösung für die Schulen. Darüber hinaus hat sich der Einsatz von vorkonfigurierten Images bewährt, mit denen Software und Einstellungen relativ schnell und einfach wiederhergestellt werden können. Die Möglichkeit der System-Wiederherstellung muss vor Ort in den Schulen gegeben sein, damit die Geräte möglichst schnell wieder einsatzbereit sind. Das Image sollte während des Schuljahrs aktualisiert werden, um Änderungen an der im Lauf der Zeit aufgespielten schulischen Software zu berücksichtigen.

Gestaltung von Notebook-Klassenräumen bedenken: Bei der Einrichtung der Klassenräume muss bedacht werden, dass die Geräte während des Schultags

voraussichtlich nicht ausschließlich mit den eingebauten Akkus betrieben werden können. Es müssen deshalb Konzepte für eine entsprechende Stromversorgung erarbeitet werden. Darüber hinaus sollte in den Klassenräumen Mobiliar zur Verfügung stehen, wo die Notebooks sicher verstaut werden können, wenn sie nicht gebraucht werden. Bewährt haben sich z. B. Notebook-Schränke, in denen die Geräte auch aufgeladen und schulische Materialien (z. B. Bücher) deponiert werden können.

Eine verzahnte externe und interne Support-Struktur aufbauen: Der Aufwand für Wartung und Support kann mit steigender Zahl der Notebook-Klassen erhebliche Ausmaße annehmen. Deshalb ist es wichtig, die Wartungs- und Supportaufgaben zum einen auf mehrere Schultern zu verteilen. Zum anderen sollte vor Ort in den Schulen Personal zur Verfügung stehen, das den Aufbau einer bedarfsgerechten Infrastruktur unterstützt, möglichst viele Probleme zeitnah beheben kann und ansonsten unkompliziert und verlässlich Zugriff auf externe Unterstützungsmöglichkeiten hat (z. B. technisches Personal des Schulträgers, Supportverträge mit Vertragshändlern). Ein solch gestuftes Supportsystem wurde auch schon von Breiter et al. (2003) für Wartung der generellen IT-Infrastruktur von Schulen vorgeschlagen.

Der schulinternen Support konnte von den Lehrerinnen und Lehrern der Notebook-Schulen mit zunehmender Anzahl der Notebooks immer weniger allein geleistet werden. Die aufgewendete Arbeitszeit überstieg die gewährten Entlastungsstunden in den meisten Fällen um ein Mehrfaches. Überwiegend positive Erfahrungen wurden mit der Einstellung technischen Wartungspersonals (im vorliegenden Fall meist 1-Euro-Kräfte) gemacht. Allerdings ist hier über Wege nachzudenken, wie dieses Personal langfristig eingestellt und angemessen für die geleistete Arbeit bezahlt werden kann. Auch die Einbindung von Schülern in die technische Wartung und den Support hat an einigen Schulen für Entlastung gesorgt.

Schulisches Personal muss darüber hinaus entlastet werden, indem bestimmte Wartungs- und Supportaufgaben an externe Personen abgegeben werden kön-

nen. So haben einige Schulen gute Erfahrungen damit gemacht, bei Beschaffung, Wartung und Reparatur der Hardware mit einem lokalen Händler zusammenzuarbeiten. Hardware-Probleme werden in diesem Fall direkt von den Schülern und ihren Eltern mit dem Händler geklärt. Die kurzen Wege machen sich auch positiv bei der Klärung von Kulanz- und Garantiefällen bemerkbar. Gemischt waren die Erfahrungen dagegen mit dem von den Herstellern angebotenen Vor-Ort- bzw. Send-in-and-Return-Service, der teilweise als zu arbeitsaufwändig und nicht zeitnah genug empfunden wurde.

Aufbau und Betreuung des Schulnetzes wurden in den meisten von uns beobachteten Schulen vom Schulträger übernommen. Die Erfahrungen waren hier gemischt und grundsätzlich dann besser, wenn kompetente IT-Koordinatoren vor Ort die speziellen Gegebenheiten und Bedürfnisse der Schule kannten und entsprechend in den jeweiligen konkreten Unterstützungsbedarf „übersetzen“ und beim Schulträger anfordern konnten.

5.2.2. Schulinterne Organisation und Unterstützung

Neben dem Funktionieren der Technik ist eine weitere Voraussetzung für das Gelingen eines Notebook-Projekts, dass es in der Schule verankert wird und von allen Beteiligten die notwendige Unterstützung erhält. Besonders unzufrieden äußerten sich Lehrer und Schüler an Schulen, an denen der Unterricht mit Notebooks als Initiative weniger Einzelkämpfer wahrgenommen wurde. Entsprechend gering war an solchen Schulen auch die Nutzungshäufigkeit. Folgende schulinterne Maßnahmen können die Implementation von Notebook-Klassen begünstigen:

Teams für die Projektorganisation bilden: Die Einführung von Notebook-Klassen bringt eine Vielzahl von organisatorischen Aufgaben mit sich. Elterninformation, Gewinnen von Lehrkräften für die Übernahme von Notebook-Klassen, Organisation von Beschaffung und technischem Support der Geräte, pädagogisch-konzeptuelle Arbeit, Organisation von Weiterbildung und Austauschmöglichkeiten sind nur einige der zu leisten-

den Tätigkeiten. Damit die Arbeit auf allen Feldern vorangetrieben werden kann, ist es sinnvoll, Projektteams zu bilden, die die Organisation untereinander aufteilen. Maßgeblich für die erfolgreiche Arbeit der Steuergruppe ist dabei, dass sie nicht als geschlossener Kreis, sondern mit allen Beteiligten vernetzt arbeitet. Insbesondere braucht sie auch den Rückhalt, besser noch die aktive Mitarbeit der Leitungsebene. Informationen und Entscheidungen sollten kontinuierlich kommuniziert, für die schulinterne pädagogische Arbeit wichtige Personen (z. B. Fachleiter) eingebunden sowie Lehrer, Schüler und Eltern zur Mitarbeit ermutigt werden.

Unterstützung der Schulleitung sichern: Die Unterstützung der Schulleitung ist für den Erfolg eines Notebook-Projekts in der Regel unerlässlich. Sie übernimmt, wie in Kapitel 4.1.1.2 ausgeführt, zahlreiche Aufgaben bei der Beschaffung der Infrastruktur und der Organisation des Projekts. Darüber hinaus ist sie es, die Bedingungen herstellen muss, um Kommunikation, Kooperation und Qualifikation der Lehrkräfte anzuregen. Nicht zuletzt trägt die Schulleitung entscheidend zu Prozessen der Zielklärung und Bestimmung seiner Wertigkeit bei, indem sie dem Projekt entsprechende Priorität einräumt. Im vorliegenden Projekt hat es sich als positiv erwiesen, wenn die Schulleitung sich aktiv am Projekt beteiligt. Indem sie selbst in Notebook-Klassen unterrichtet, erhält sie einen genauen Einblick in die Besonderheiten und Probleme des Notebook-Unterrichts und kann sich so in projektrelevante Entscheidungen besser einbringen. Auch von Seiten der Lehrerinnen und Lehrer wurde es stets positiv hervorgehoben, wenn die Schulleitung selbst mit Notebooks unterrichtet. Ein weiteres Merkmal, das erfolgreiche von weniger erfolgreichen Schulleitungen unterscheidet, ist, dass sie in Abstimmung mit den Lehrkräften Verbindlichkeiten für den Einsatz von Notebooks schafft und sich dafür engagiert, dass diese auch eingehalten werden. Schließlich zeichnen sich erfolgreiche Schulleitungen durch eine positive Grundeinstellung zum Einsatz von Notebooks im Unterricht ab, denn nur so können sie in ihrem Kollegium dafür werben, mit Notebooks zu unterrichten.

Ein gemeinsames, verbindliches Medienkonzept erarbeiten: An fast allen von uns untersuchten Schulen

wurde die pädagogisch-konzeptuelle Arbeit als noch nicht hinreichend empfunden. Offenbar ist es vor allem die Arbeit am Medienkonzept, die im Tagesgeschäft aus dem Blick gerät: Fast alle Schulen hatten sich zum Ziel gesetzt, die Erfahrungen der ersten Jahre der Notebook-Nutzung in der Form eines solchen Konzepts aufzuarbeiten, aber kaum eine Schule hatte dies zum Zeitpunkt der Evaluation bereits zu ihrer eigenen Zufriedenheit realisiert. Bestehende Ansätze waren darüber hinaus nicht im Kollegium bekannt oder wurden für die eigene Arbeit nicht als verbindlich erachtet. Gleichwohl wurde an vielen Schulen eine klare Perspektive für den Einsatz der Notebooks im Unterricht vermisst, zum einen als Richtschnur für das eigene pädagogische Handeln, aber auch als Argumentationsgrundlage für Gespräche und Diskussionen mit Schülern, Lehrern, Eltern und Externen. Es kann deshalb nur empfohlen werden, zeitliche und personelle Ressourcen für die konzeptuelle Arbeit einzuplanen, so dass die Arbeit mit Notebooks in einem gemeinsam erarbeiteten, im Kollegium bekannten, verbindlichen und konkreten Medienkonzept verankert werden kann.

Konkrete, fach- und schulformbezogene Qualifikation anbieten: Regelmäßig wird bei der Evaluation von Medienprojekten angemahnt, die Qualifikation der Lehrkräfte nicht zu vernachlässigen. Auch in diesem Projekt wurde ein Mangel an Qualifikation und Qualifikationsmöglichkeiten von den Beteiligten beklagt. Gewünscht wurden dabei vor allem Fortbildungen im fachlichen Bereich, d. h. Angebote, bei denen Konzepte vermittelt werden, wie die Notebooks sinnvoll fachintegriert eingesetzt werden können. Hier sollte ein Ausbau der Angebote erfolgen, wobei Fortbildungen dann als besonders hilfreich empfunden werden, wenn sie konkrete Ideen und Hinweise bieten und auf die Rahmenbedingungen, unter denen die Lehrerinnen und Lehrer an den Schulen arbeiten, abgestimmt sind (z. B. spezifische, auf die Schulform abgestimmte Angebote).

Kooperationsstrukturen schaffen: Gerade weil viele Lehrkräfte mit dem Unterricht in einer Notebook-Klasse Neuland betreten, ist es wichtig, Kooperationsstrukturen zu schaffen, so dass Lehrerinnen und Lehrer

Gelegenheit haben, ihre Erfahrungen auszutauschen, einander bei der Entwicklung von Ideen für den Unterricht mit Notebooks zu unterstützen und sich abzustimmen, wenn sie gemeinsam in einer Klasse unterrichten. Für die Kooperation der Notebook-Lehrer sollte Raum und Zeit eingeplant werden, z. B. indem Lehrer, die in einer Klasse unterrichten, gemeinsame Freistunden bekommen oder in regelmäßigen Abständen kurze Treffen der Lehrer am Ende des Schultags organisiert werden. Wichtig ist auch der Einbezug von Lehrern, die sich (noch) nicht am Projekt beteiligen, damit die Nutzung nicht in einem kleinen Kreis der „Technikbegeisterten“ stagniert. Interessierte sollten deshalb z. B. im Rahmen von Konferenzen über die Arbeit mit Notebooks informiert und/oder zu Treffen der Notebook-Lehrer eingeladen werden. Die Arbeit der Notebook-Lehrer und die Ergebnisse ihrer Arbeit sollten bei verschiedenen Anlässen (Gespräche im Lehrerzimmer, Projekttag etc.) in der Schule sichtbar gemacht werden.

Ressourcen bündeln, Synergien nutzen: Die Implementation von Notebook-Klassen erfordert erhebliche personelle und finanzielle Ressourcen. Umso schwieriger hat es das Projekt deshalb, wenn es in Konkurrenz mit anderen Initiativen in der Schule steht. Notebook-Klassen als einen eigenen Profilschwerpunkt neben anderen in der Schule zu etablieren, ist wenig sinnvoll, zumal die Notebooks im Dienste einer pädagogischen Zielsetzung eingesetzt werden sollen. Bei der Planung eines Notebook-Projekts sollte deshalb überlegt werden, wie sich die Arbeit mit Notebooks mit den bestehenden oder geplanten pädagogischen Schwerpunkten der Schule verzahnen lässt. Gute Verknüpfungsmöglichkeiten gibt es z. B. mit Schwerpunkten in der berufsbezogenen Qualifikation, bei der Vermittlung von Methodenkompetenz oder im Rahmen eines fachlichen Schwerpunkts, wie einem naturwissenschaftlichen Zweig der Schule. Durch die Verbindung mit einem bereits bestehenden Schwerpunkt kann, besonders wenn es sich um eine Profilierung handelt, auf die sich das gesamte Kollegium verständigt hat, die Akzeptanz für das Projekt im Kollegium erhöht und die Notebook-Arbeit von vornherein unter einer etablierten pädagogischen Zielsetzung konzipiert und sinnvoll integriert werden.

Entlastung und personelle Ressourcen bereitstellen:

Die vorangegangenen Empfehlungen machen deutlich: Für die erfolgreiche Realisierung eines Notebook-Projekts werden neben materiellen auch umfangreiche personelle Ressourcen benötigt. Wartung und Support der Geräte, Erstellung von Konzepten für die Medienarbeit, Kooperation mit Kollegen, Weiterbildung und Besuch von Fortbildungsveranstaltungen usw. sind Aufgaben, die von den Lehrkräften nicht „nebenbei“ erledigt werden können oder sollten. Schulen brauchen deshalb personelle Ressourcen bzw. ein Kontingent von Entlastungsstunden, um Lehrerinnen und Lehrern die Möglichkeit zu geben, sich angemessen auf die Arbeit mit Notebooks vorzubereiten, Unterrichtskonzepte zu entwickeln und zu erproben und ihre Erfahrungen in (und außerhalb) der Schule zu kommunizieren, zu dokumentieren und aufzuarbeiten. Nur so kann die Arbeit mit Notebooks weiterentwickelt und der Einsatz von Notebooks effektiv gestaltet werden.

5.2.3. Unterricht mit Notebooks

In den vorangegangenen Abschnitten wurden Empfehlungen für die Implementation von Notebook-Klassen auf Schulebene gegeben. Darüber hinaus hat die Studie aber auch Hinweise für die konkrete Gestaltung des Unterrichts in Notebook-Klassen gegeben. Wir beschränken uns an dieser Stelle auf fachenspezifische Empfehlungen. Bezogen auf die Fächer haben sich aufgrund der unterschiedlichen Schulformen, Klassenstufen und behandelten Fachinhalte kaum klare Gemeinsamkeiten gezeigt, so dass es leider nicht möglich ist, Hinweise für die Gestaltung des Fachunterrichts abzuleiten.

Technische Grundkompetenzen in Anfängerkursen vermitteln:

In vielen Interviews mit den Lehrerinnen und Lehrern wurde festgestellt, dass die inhaltliche Arbeit mit Notebooks im zweiten Jahr einen deutlichen Schritt nach vorn gemacht hat, während das erste Jahr der Notebook-Nutzung dadurch gekennzeichnet war, dass viel Zeit darauf verwendet werden musste, den Schülern technische Basiskompetenzen zu vermitteln. Eine Möglichkeit, den Übergang zur inhaltlichen Arbeit zu beschleunigen, ist es, grund-

legende technische Kompetenzen vorab in einem Einführungskurs zu vermitteln. Einige Schulen praktizieren bereits ein solches Vorgehen, indem die Schüler in Klasse 6 einen Computer-Grundkurs besuchen oder zu Beginn des Projekts an einem Technik-Workshop teilnehmen. In diesem Zusammenhang sollte auch über die Vermittlung des Tastaturschreibens nachgedacht werden, da teilweise berichtet wurde, dass die unterschiedlichen Schreibgeschwindigkeiten der Schüler in manchen Klassen den Unterricht behinderten.

Verbindliche, schulweite Regeln etablieren: Der Unterricht mit Notebooks weist Besonderheiten auf, die weder Schüler noch Lehrer aus dem „normalen“ Unterricht kennen. Die Geräte bieten ein erhöhtes Ablenkungspotenzial, mit dem Schüler und Lehrer umzugehen lernen müssen. Es muss in zentralen Verzeichnissen gemeinsam gearbeitet und auf den eigenen Geräten Ordnung in den Dateien gehalten werden. Schließlich kommen mit den Notebooks auch Geräte in die Schule, mit denen sich jugendgefährdendes oder urheberrechtlich geschütztes Material problemlos verteilen lässt. Deshalb ist es wichtig, für den Umgang und speziell den Unterricht mit Notebooks Regeln zu etablieren. Regeln für die Gestaltung des Unterrichts betreffen z. B. den Beginn und das Ende des Unterrichts (wann die Geräte aus den Schränken bzw. Mappen geholt und gestartet werden), die Verwahrung der Notebooks (ob sie nach Stundenende wieder eingeschlossen/verstaubt werden sollen, dass Lehrerinnen und Lehrer eine bestimmte Zeitspanne am Ende einräumen, um Daten zu speichern) oder den Umgang mit den Geräten in Phasen des Klassengesprächs und während Präsentationen (z. B. dass alle Schüler die Deckel der Geräte in solchen Phasen zu schließen haben). Auch dafür, wo und wie Daten in zentralen Verzeichnissen zu speichern sind, wie lange sie dort verbleiben, wer sie löschen darf und was wo lokal zu speichern ist, sollten klare Vorgaben gemacht werden, um den Schülern zu helfen, eine übersichtliche Datenstruktur auf ihren Geräten und in gemeinsamen Verzeichnissen zu etablieren. Weiterhin gehört zu den wichtigen schulweiten und privaten Nutzungsregeln natürlich die Selbstverpflichtung, die Notebooks nicht zu nutzen, um jugendgefährdendes oder durch das Urheberrecht geschütztes Material

zu verteilen, und auf Datensicherheit zu achten. Die Erfahrung der von uns untersuchten Schulen zeigt, dass Regeln insgesamt als hilfreich und wichtig erachtet werden. Sie lassen sich dabei besser durchsetzen, wenn sie schulweit etabliert sind. Bewährt hat sich auch, die Regeln mit den Schülern zu diskutieren und sie anschließend unterschreiben zu lassen, um ihre Verbindlichkeit zu erhöhen.

Internet gezielt einschalten: In den Interviews mit Lehrerinnen und Lehrern hat sich gezeigt, dass es vor allem die Nutzung des Internet ist, die das Ablenkungspotenzial von Notebooks im Unterricht ausmacht (z. B. durch Chatten, E-Mails abrufen, Online-Spiele spielen, im World Wide Web surfen). Lehrerinnen und Lehrer sollten deshalb eine einfache und schnelle Möglichkeit haben, den Zugang zum Internet dann gezielt einzuschalten, wenn es benötigt wird. Auf diese Weise sollte sich ein nicht unbedeutender Teil der Unterrichtsstörungen verhindern lassen und die Lehrkräfte entlastet werden.

„Notlösungen“ in der Hinterhand haben: Die Erfahrung an den von uns beobachteten Schulen hat leider gezeigt, dass man sich auf ein einwandfreies Funktionieren der Geräte nicht immer verlassen kann. Während sich ein Defekt einzelner Geräte in vielen Fällen noch relativ leicht kompensieren lässt, indem betroffene Schüler z. B. mit einem Partner zusammenarbeiten oder die Arbeit im Heft erledigen, kann der Ausfall des Netzwerks leicht die gesamte Stundenplanung zu Fall bringen, weil vorbereitetes Material nicht vom Server abgerufen oder eine geplante Internet-Recherche nicht durchgeführt werden kann. Die Interviews mit den Lehrerinnen und Lehrern zeigen, dass diejenigen Lehrer technische Defekte als weitaus weniger belastend erleben, die einfache „Notlösungen“ zur Umgehung technischer Probleme gefunden haben. So kann z. B. die Verteilung von digitalem Unterrichtsmaterial anstatt über das Netzwerk zur Not auch mit einem USB-Stick erfolgen, auf dem der Lehrer das Material nochmals abgespeichert hat. Einige Lehrkräfte haben in den Interviews auch berichtet, dass sie grundsätzlich eine alternative Stundenplanung in der Hinterhand haben, für den Fall, dass die Technik gar nicht funktioniert.

Schüler-Hilfe-Systeme entwickeln: Im Unterricht mit Notebooks kommt es häufig zu kleineren technischen Problemen, weil Schüler (oder auch der Lehrer) mit der Bedienung der Geräte Schwierigkeiten haben. Häufig können diese Probleme schnell und ohne den Unterrichtsablauf zu stören von den Schülern selbst gelöst werden. Dass Schüler einander im Unterricht mit Notebooks helfen, sollte deshalb zugelassen und unterstützt werden. Befinden sich in der Klasse technisch versierte Schüler, kann auch eine Expertengruppe eingerichtet werden, die als Ansprechpartner für Probleme fungiert und sich um die Peripheriegeräte in der Klasse kümmert (z. B. die Wartung des Druckers oder den Aufbau des Beamer).

5.2.4. Eine allerletzte Empfehlung

Viele unserer Empfehlungen beziehen sich auf Bedingungen, die sich immer wieder bei der Integration neuer Medien in der Schule und auch, allgemeiner, bei der Implementation von Innovationen generell als bedeutsam erwiesen haben (vgl. Prasse et al., 2007). Schwierigkeiten bei der Implementation von Notebooks hängen also nicht allein und vielleicht nicht einmal in erster Linie mit den Besonderheiten mobiler Computer zusammen, sondern mit Faktoren, die der Veränderung von Unterricht und Schule im Allgemeinen entgegenstehen.

Deshalb möchten wir abschließend das Interesse unserer Leser auf die vielen anregenden und hilfreichen Studien der schulischen Innovationsforschung lenken, in denen die von uns herausgearbeiteten Gelingensbedingungen weiter ergänzt und vervollständigt werden (siehe Liste im Anhang).

5.3. Ausblick

Die von uns berichteten Ergebnisse und Empfehlungen spiegeln primär die Erfahrungen und Zusammenhänge in der von uns beobachteten Schulstichprobe wider. Die Veränderungen, die in den letzten zwei Jahren dieser Studie stattfanden, lassen sich allerdings nicht *monokausal* auf die Einführung von Notebooks zurückführen. Bei der Auswertung der Daten wurde immer wieder offenkundig, wie groß die Unterschiede zwischen den Schulen und Schulklassen hinsichtlich vieler der von uns untersuchten Aspekte waren. Aufgrund der jeweils unterschiedlichen Konstellation interner und externer Rahmenbedingungen zeigte das Notebook-Projekt in den einzelnen Schulen sehr unterschiedliche Entwicklungsverläufe. Aber auch innerhalb einer Schule konnten wir große Unterschiede dabei beobachten, wie die Notebooks von verschiedenen Lehrerinnen und Lehrern in unterschiedlichen Klassen eingesetzt wurden. Die in diesem Bericht dokumentierten Veränderungen oder nicht stattgefundenen Veränderungen beziehen sich jeweils auf alle Schulen. Aber auch dort, wo bei der Betrachtung aller Schulen bzw. aller Klassen keine Unterschiede zwischen Notebook- und Nicht-Notebook-Klassen festgestellt wurden, bedeutet dies nicht unbedingt, dass es in der Einzelschule nicht sehr wohl Unterschiede gab bzw. die Projektziele erreicht wurden.

Gleichwohl lassen sich mit der vorliegenden Studie gemeinsame Erfahrungen und Entwicklungen bei der Integration von Notebook-Klassen besser herausarbeiten, als das in den bisher vorliegenden Einzelfallanalysen der Fall war. Hinsichtlich der Gültigkeit und Übertragbarkeit der Ergebnisse möchten wir abschließend noch einige Hinweise geben und zukünftigen Forschungsbedarf aufzeigen.

Bezüglich der Interpretation der verschiedenen zur Unterrichtsgestaltung gefundenen Ergebnisse sollte beachtet werden, dass die Datenerhebung freiwillig war und sich insbesondere, was die Lehrerinterviews und die Unterrichtsbeobachtung angeht, möglicherweise in der Tendenz eher Personen zur Verfügung gestellt haben, die dem Projekt aufgeschlossen gegenüber stehen und sich mit dem Einsatz der Geräte relativ

sicher fühlen. Die gefundenen Ergebnisse zum Unterricht könnten also tendenziell positiv verzerrt sein. Die Erhebung der demographischen Daten der Befragten zeigte allerdings, dass Anfänger und erfahrene Lehrer in unserer Stichprobe gleichermaßen vertreten waren und an ihren Antworten wurde deutlich, dass sich unter ihnen auch zahlreiche Skeptiker befanden, die ihre Kritik und ihre Bedenken offen zum Ausdruck gebracht haben. Auch durch die Befragung der Schüler, die über ihren jeweiligen Deutschunterricht berichteten, sollte einer Verzerrung der Ergebnisse entgegengewirkt werden. Bei der Zusammenfassung der Ergebnisse zu verschiedenen Unterrichtsaspekten wurden deshalb immer alle Datenquellen gemeinsam betrachtet.

Hinsichtlich der vergleichenden Analysen des Lernverhaltens und der Kompetenzen von Notebook- und Nicht-Notebook-Schülern muss darauf hingewiesen werden, dass der Einfluss der Schulklassen nicht berücksichtigt wurde. Besonders bei der nach Schulformen differenzierten Auswertung der längsschnittlichen Daten reduzierte sich die Stichprobe teilweise auf wenige Klassen, womit die Möglichkeit eines Einflusses etwaiger Besonderheiten in einer spezifischen Klasse steigt. Erweiterte Analysen, die die Mehrebenenstruktur (Klassen- und Schulzugehörigkeit der Schüler) berücksichtigen, wurden aufgrund ihrer Komplexität in der vorliegenden Auswertung nicht durchgeführt. Sie sollten zur Absicherung der hier berichteten Ergebnisse in einer zukünftigen Re-Analyse unbedingt durchgeführt werden. Weiterhin ergaben sich bei der Unterteilung der Stichprobe hinsichtlich des Migrations- und Bildungshintergrunds der Schüler teilweise recht unterschiedlich große Gruppen, so dass die hier gefundenen Ergebnisse vorsichtig interpretiert werden müssen.

Im Rahmen einer Re-Analyse empfiehlt es sich außerdem, die Daten der Leistungstest auf der Grundlage der probabilistischen Testtheorie zu skalieren. Dieses Verfahren erlaubt es, anders als die verwendete Methode der z-Standardisierung, die Schwierigkeit der Aufgaben bei der Auswertung zu berücksichtigen und somit das Leistungsniveau eines Schülers genauer abzuschätzen. Dies ist auch deshalb sinnvoll, weil sich gezeigt hat, dass einige der verwendeten Instrumente im oberen Leistungsbereich keine gute Differenzierung

zeigten (z. B. Deutschtest, Informationskompetenztest). Für die Interpretation der Ergebnisse bedeutet dies, dass besonders bei den leistungsstarken Schülern Unterschiede, wenn sie bestehen, durch einen Deckeneffekt verborgen werden, d. h. ein großer Teil der Notebook- wie auch der Nicht-Notebook-Schüler haben fast alle Aufgaben der Tests richtig beantwortet, und es fehlten schwere Aufgaben, an denen sich Unterschiede der leistungsstarken Schüler hätten zeigen können.

Im Bereich des Lernverhaltens wie auch im Bereich Unterricht wurden Unterschiede zwischen den untersuchten Teilgruppen zufallskritisch geprüft, um abzusichern, dass das Ergebnis nicht auf eine zufällige Variation der Daten zurückzuführen ist. Allerdings bedeutet ein signifikantes Ergebnis nicht notwendig, dass der gefundene Unterschied auch praktisch bedeutsam ist. Als Maß für die Stärke des gefundenen Effekts kann der Koeffizient η^2 berechnet werden. Dieser gibt die Stärke des Zusammenhangs der gemessenen Merkmale (z. B. Notebook-Nutzung und Unterrichtsveränderung) an. Die Ermittlung von η^2 zeigt für die meisten der im Bereich Unterricht sowie Lernverhalten und Kompetenzen berichteten Unterschiede eine Effektstärke im geringen bis mittleren Bereich. Dieses Ergebnis verweist nochmals darauf, dass die Wirkung von Notebooks keinesfalls monokausal betrachtet werden sollte. Sie stellen lediglich einen Mosaikstein im komplexen Gefüge der Gestaltung von Unterricht und schulischem Lernen dar, auf den in dieser Analyse besonderes Augenmerk gelegt wurde.

Im Kontext der Bestimmung von Gelingensbedingungen für erfolgreiche Notebook-Projekte ist eine Analyse des [Zusammenwirkens](#) verschiedener organisationaler Bedingungen sehr bedeutsam. Diese ist angesichts der relativ kleinen Stichprobengröße auf Schulebene jedoch nur in Form von Einzelfallanalysen sinnvoll. Solche Fallanalysen hätten allerdings den Rahmen des vorliegenden Berichts gesprengt. Das vorliegende Datenmaterial bietet hier einen reichen Fundus an verschiedenen Daten und Informationen, deren Auswertung in fallbezogenen Re-Analysen sehr fruchtbringend sein würde. Diese könnten auch den beteiligten Schulen wesentlich detailliertere Rückmeldungen zu ihren jeweiligen Stärken, Schwächen und Entwicklungsbereichen geben.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich trotz der genannten Einschränkungen in vielen der von uns untersuchten Bereiche recht klare Tendenzen und Muster zeigten, die Aufschluss darüber geben können, wie sich der Einsatz von Notebooks auf den Unterricht und das schulische Lernen auswirkt und welche Bedeutung schulische und externe Rahmenbedingungen für den Erfolg des Projekts haben. Insbesondere die Triangulation der Datenquellen erlaubte es, Aussagen zu vergleichen und die Gültigkeit der Ergebnisse abzusichern.

Wir möchten zum Schluss noch einmal auf den eingangs zitierten Text aus der New York Times zurückkommen. „Weil sie keinen Fortschritt sehen, steigen einige Laptop-Schulen aus.“ Diese Überschrift könnte letztendlich auch für die vorliegende Studie gelten, denn auch in der von uns untersuchten Stichprobe von Schulen gibt es einige, an denen das Projekt aufgrund ganz ähnlicher Probleme wie die in dem Artikel berichteten infrage gestellt wird. Technische Probleme, fehlende Zeit und Unterrichtskonzepte und manchmal auch die mangelnde Disziplin einiger Schüler werden auch an den von uns beobachteten Schulen kritisiert.

Gleichwohl wurde an nur drei der dreizehn von uns untersuchten Schulen am Ende des Evaluationszeitraums über einen Ausstieg aus dem Projekt nachgedacht. An den restlichen zehn Schulen wurden die Zukunftsperspektiven des Projekts generell positiv beurteilt, und es bestand die Auffassung, dass sich der Aufwand und die großen Anstrengungen, die das Projekt für die Schulen bedeutet, am Ende sehr wohl gelohnt hat und auch weiterhin lohnen wird.

Den Einsatz von Notebooks in der Schule generell in Zweifel zu ziehen, weil einige Schulen nach einer Erprobungsphase ihr Notebook-Projekt wieder beenden, hieße also, „das Kind mit dem Bade auszuschütten“. Das zeigen die Schulen, an denen die Umsetzung sehr gut gelingt, und das belegen auch die in der Tendenz positiven Ergebnisse dieser Studie. Das Problem scheint uns eher in den ungünstigen schulischen und externen Rahmenbedingungen zu liegen – Bedingungen, die schon bei der Planung des Projektes zu wenig Raum bekommen haben bzw. für deren angemessene

Gestaltung keine oder keine ausreichenden Ressourcen eingeplant wurden.

Wir hoffen, dass die vorliegende Studie zukünftigen Notebook-Schulen nützliche Anregungen bietet und ihnen Mut macht, sich auf das „Abenteuer Notebook“ einzulassen. Und wir appellieren abschließend an zukünftige Initiativen, stärker als bisher ihren Schwerpunkt auf eine aktive (konzeptionelle wie finanzielle) Unterstützung in Bezug auf die schulinternen und -externen Rahmenbedingungen zu legen.

LITERATUR

Berliner Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2006): Schriftliche Prüfungsarbeit zum Schulabschluss 2006 im Fach Deutsch. Internet-Dokument: <http://www.isq-bb.de/pdf/msa06be-loesungen-deutsch.pdf> [21.6.2007].

Breiter, A.; Prasse, D. & Stolpmann, B. (2003): Regionales IT-Management als Organisationsentwicklungsprozess. In: O. Vorndran & F. Zotta (Hrsg.): Regionale IT-Planung für Schulen – Materialien zur Entscheiderberatung. Gütersloh 2003, S. 13-67.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2006): IT-Ausstattung der allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen in Deutschland. Bestandsaufnahme 2006 und Entwicklung 2002 bis 2006. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung. Internet-Dokument: http://www.bmbf.de/pub/it-ausstattung_der_schulen_2006.pdf [24.01.2006].

Eisenberg, M. B. & Berkowitz, R. E. (1990): Information Problem-Solving: The Big Six Skills Approach to Library and Information Skills Instruction. Norwood, NJ, 1990.

Eder, F. & Mayr, J. (2000): Linzer Fragebogen zum Schul- und Klassenklima für die 4.-8. Klasse (LFSK 4-8). Göttingen 2000.

Engelen, U. (2005): Laptop-Projekte in der Schule. In: Schulverwaltung, 6, S. 175-178. Internet-Dokument: <http://itworks.schulen-ans-netz.de/veranstaltungen/lernenmitnotebooks/dokus/ev.stift.gym.guetersloh.pdf> [24.01.2006]

Fairman, J. (2004): Trading roles: Teachers and students learn with technology. Maine Learning Technology Initiative. Research Report #3. University of Southern Maine 2004: Maine Education Policy Research Institute. Verfügbar unter: <http://www.usm.maine.edu/cepare/pdf/mlti/MLTI%20Phase%20One%20Evaluation%20Report%203.pdf> [24.01.2006].

Häuptle, E. (2006): Notebook-Klassen an einer Hauptschule. Eine Einzelfallstudie zur Wirkung eines Notebook-Einsatzes auf Unterricht, Schüler und Schule (Dissertationsschrift). Augsburg 2006: Professur Medienpädagogik, Universität Augsburg. Internet-Dokument: http://www.opus-bayern.de/uni-augsburg/volltexte/2007/594/pdf/Haeuptle_Notebook.pdf [21.6.2007]

Häuptle, E. & Reinmann, G. (2006): Notebooks in der Hauptschule. Augsburg 2006: Universität Augsburg. Internet-Dokument: http://medienpaedagogik.phil.uni-augsburg.de/downloads/dokumente/2006/Notebook-Klassen_Abschlussbericht.pdf [24.01.2006]

Jerusalem, M. & Satow, L. (1999): Schulbezogene Selbstwirksamkeitserwartung. In: R. Schwarzer & M. Jerusalem (Hrsg.): Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen. Berlin 1999: Freie Universität Berlin, S. 15.

Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg (1998): Hamburger Schultest Deutsch 6/7. Hamburg 1998: BSJB.

Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg (o.J.): Hamburger Schultest Deutsch 8/9. Hamburg: BSJB.

Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg (1998): Hamburger Schultest Mathematik 6/7. Hamburg 1998: BSJB.

Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg (o.J.): Hamburger Schultest Mathematik 8/9. Hamburg: BSJB.

Lehmann, R. H. (1990): Aufsatzbeurteilung – Forschungsstand und empirische Daten. In: K. Ingenkamp & R. S. Jäger (Hrsg.): Tests und Trends. 8. Jahrbuch der Pädagogischen Diagnostik. Weinheim 1990, S. 64-94.

Lehmann, R. H.; Peek, R.; Gänsfuß, R. & Husfeldt, V. (2002): Aspekte der Lernausgangslage und der Lernentwicklung – Jahrgangsstufe 9. Ergebnisse einer längsschnittlichen Untersuchung in Hamburg. Hamburg 2002.: Behörde für Schule, Jugend und Berufsausbildung

Lehmann, R. H., Gänsfuß, R. & Peek, R. (1999): Ergebnisse der Erhebung von Aspekten der Lernausgangslage und der Lernentwicklung – Klasse 7 (LAU 7). In: Hamburg macht Schule. Zeitschrift für Hamburger LehrerInnen und Elternräte, 11 (6), S. 27-29.

Mitchell Institute (2004): One-to-one laptops in a high school environment. Piscataquis Community High School Study. Final Report. Portland, ME, 2004: Mitchell Institute. Verfügbar unter: http://www.mitchellinstitute.org/Gates/pdf/One-to-One_Laptops_Report.pdf [24.01.2006].

Muir, M. (2005): Laptops for learning. The Maine Learning Technology Initiative. Internet-Dokument: http://www.mcmel.org/MLLS/mlti/MLTI_Learning_Laptops.pdf [24.01.2006].

Muir, M.; Knezek, G. & Christensen, R. (2004): The Maine Learning Technology Initiative: An exploratory study on the impact of ubiquitous technology on student achievement. Research Brief MLLS0401. Farmington, ME, 2004: Maine Center for Meaningful Engaged Learning. Verfügbar unter: <http://www.mcmel.org/MLLS/briefs/MLLS0401.pdf> [24.01.2006].

n-21 (2003): Ausschreibung Notebook im Schulranzen – 1000mal1000. Internet-Dokument: <http://www.n-21.de/regionen/ausschreibung.pdf> [24.01.2006].

Neber, H. (1994): Entwicklung und Erprobung einer Skala für Präferenzen zum kooperativen und kompetitiven Lernen. In: Psychologie in Erziehung und Unterricht, 41, S. 282-290.

Neumann, A. (2006): Briefe schreiben in Klasse 9 und 11. Beurteilungskriterien, Messungen, Textstrukturen und Schülerleistungen. Münster/New York/München/Berlin 2006.

Patry, J.-L.; Schwetz, H. & Gastager, A. (2000): Wissen und Handeln. Lehrerinnen und Lehrer verändern ihren Mathematikunterricht. In: Bildung und Erziehung, 53, S. 271-286.

Prasse, D.; Schaumburg, H.; Müller, C. & Blömeke, S. (2007): Medienintegration in Unterricht und Schule – Bedingungen und Prozesse. In: van Buer, J. & Wagner, C. (Hrsg.): Qualität von Schule – zwischen erweiterter Selbstverantwortung, definierten Bildungsstandards und strikter Ergebniskontrolle. Frankfurt 2007, S. 437-448.

Prasse, D. (2005): Organisationale Bedingungen für Veränderungsprozesse an Schulen am Beispiel der Implementation neuer Informations- und Kommunikations-Technologien. Vortrag auf der Tagung der Sektion Empirische Bildungsforschung der DGfE /AEPF, Berlin 2005. Verfügbar unter: http://www2.hu-berlin.de/didaktik/de/personal/prasse/pdfprasse/aepf2005_dprasse.pdf [23.06.2007].

Prasse, D. (2005): Technologieplanung und Medienentwicklung in Schulen. Unveröffentlichter Ergebnisbericht zur wissenschaftlichen Untersuchung der IT-Integration und Technologieplanung/Medienentwicklung an 21 Gymnasien. Berlin 2005.

Prasse, D. (2003): Schulentwicklung mit neuen Medien: Entwicklungsberichte zu den zwölf Medienschulen. In: Vorndran, O. & Schnoor, D. (Hrsg.): Schulen für die Wissensgesellschaft. Gütersloh 2003, S. 41-67 u. S. 77-178.

Ross, S. M.; Morrison, G. R.; Lowther, D. L. & Plants, R. T. (2000): Anytime, anywhere learning. Final evaluation report of the laptop program: Year 1. Memphis, TN, 2000.: University of Memphis, Center for Research in Educational Policy

Ross, S. M.; Morrison, G. R. & Lowther, D. L. (2001): Any-time, anywhere learning. Final evaluation report of the laptop program: Year 2. Memphis, TN, 2001.: University of Memphis, Center for Research in Educational Policy

Russell, M.; Bebell, D. & Higgins, J. (2004): Laptop learning: A comparison of teaching and learning in upper elementary classrooms equipped with shared carts of laptops and permanent 1:1 laptops. In: Journal of Educational Computing Research, 30 (4), S. 313-330.

Schaumburg, H. (2007): Notebooks in der Schule. Ergebnisse internationaler Studien. Internet-Dokument: http://notebooks.lo-net2.de/homepage/download/Notebook_Studien_Schaumburg.pdf [21.6.2007].

Schaumburg, H. & Issing, L. J. (2002): Lernen mit Laptops. Gütersloh 2002.

Schiefele, U. & Moschner, B. (1997): Unpublished scales on self-concept, motivation, interest, learning strategies, epistemological beliefs, need for cognition, and learning environment. 1997.

Scholl, W. & Prasse, D. (2000): Internetnutzung an Schulen – Organisationsbezogene Evaluation der Initiative „Schulen ans Netz“. Abschlussbericht für die Initiative „SaN“/BMBF: Humboldt-Universität Berlin. Internet-Dokument: http://www2.hu-berlin.de/didaktik/en/staff/prasse/pdfprasse/hu_abschlubricht2000_san_d.pdf [21.6.2007].

Schulz-Zander, R. (2001): Neue Medien als Bestandteil von Schulentwicklung. In: S. Aufenanger; R. Schulz-Zander & D. Spanhel (Hrsg.): Jahrbuch Medienpädagogik 1. Opladen 2001, S. 263-281.

Seidel, T.; Prenzel, M.; Duit, R. & Lehrke, M. (Hrsg.) (2003): Technischer Bericht zur Videostudie „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht“. Kiel 2003.

Silvernail, D. L. & Harris, W. J. (2003): The Maine Learning Technology Initiative: Teacher, Student, and School Perspectives. Mid-Year Evaluation Report. University of Southern Maine 2003: Maine Education Policy Research Institute. Verfügbar unter: <http://www.usm.maine.edu/cepare/pdf/mlti/MLTI%20Phase%20One%20Evaluation%20Report%201.pdf> [24.01.2006].

Spiel, C. & Popper, V. (2003): Evaluierung des österreichweiten Modellversuchs „e-Learning und e-Teaching mit SchülerInnen-Notebooks“. Universität Wien und Arbor Management Consulting GmbH. Internet-Dokument: <http://www.e-teaching-austria.at/evaluierung/evaluation.pdf> [21.6.2007].

ANHANG

Eine kleine Auswahl von Literaturtipps zur Implementation von Notebook-Projekten, zur Implementation Neuer Medien und allgemein zur Implementation von Innovationen

Notebooks in der Schule

Häuptle, E. & Reinmann, G. (2006): Notebooks in der Hauptschule. Augsburg: Universität Augsburg. Internet-Dokument: http://medienpaedagogik.phil.uni-augsburg.de/downloads/dokumente/2006/Notebook-Klassen_Abschlussbericht.pdf [24.01.2006]

Schaumburg, H. & Issing, L. J. (2002). Lernen mit Laptops. Gütersloh 2002.

Neues Lernen mit Notebooks (2003). Ausgabe 50 der Zeitschrift Computer+Unterricht.

Neue Medien in der Schule

Breiter, A., Prasse, D. & Stolpmann, B. (2003): Regionales IT-Management als Organisationsentwicklungsprozess. In: Vorndran, O. & Zotta, F. (Hrsg.): Regionale IT-Planung für Schulen – Materialien zur Entscheiderberatung, Gütersloh 2003, S. 13-67.

Prasse, D. (2003): Schulentwicklung mit neuen Medien: Entwicklungsberichte zu den zwölf Medienschulen. In: Vorndran, O. & Schnoor, D. (Hrsg.): Schulen für die Wissensgesellschaft. Gütersloh 2003, S. 41-67 u. S. 77-178.

Schnoor, D. (1998): Neue Medien verlangen nach Schulentwicklung. In: Pädagogische Führung, 9, S. 6-12.

Scholl, W. & Prasse, D. (2001): Was hemmt und was fördert die schulische Internet-Nutzung? Ergebnisse einer Evaluation der Initiative „Schulen ans Netz“. In: Computer und Unterricht, 41, S. 22-32.

Schulz-Zander, R. & Eickelmann, B. (2006): Schulentwicklung mit digitalen Medien – nationale Entwicklung und Perspektiven. In: Bos, W.; Holtappels, H. G.; Pfeiffer, H.; Rolff, H.-G. & Schulz-Zander, R. (Hrsg.): Jahrbuch der Schulentwicklung, Bd. 14 Daten, Beispiele und Perspektiven, Weinheim 2006, S. 277-309.

Innovationen in der Schule allgemein

Haenisch, H. (1994): Bedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung curricularer Innovationen in der Schule. Soest: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung. Internet-Dokument: http://www.lfs.nrw.de/erfolgreiche_umsetzung.pdf [22.6.2007]

Altrichter, H. & Wiesinger, S. (2005): Implementation von Schulinnovationen – aktuelle Hoffnungen und Forschungswissen. In: Journal für Schulentwicklung, 9, 4. Internet-Dokument: <http://paedpsych.jk.uni-linz.ac.at/INTERNET/ORGANISATIONORD/ALTRICHTERORD/IMPLse2PlusLit.pdf> [22.6.2007]

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Schulfächer

AWT	Arbeit Wirtschaft Technik
De	Deutsch
Erdk	Erdkunde
Engl	Englisch
Ge/GSW	Geschichte/Geschichtlich-soziale Weltkunde
G/E/P	Geschichte/Erdkunde/Politik
Rel	Religion
Spra	Sprachen

Statistische Kennwerte und Abkürzungen

d	Mittelwertsunterschied zwischen den betrachteten Gruppen
M	Mittelwert
N	Stichprobengröße
n. s.	nicht signifikant
p	Signifikanzniveau

Sonstige Abkürzungen

HS	Hauptschüler/Hauptschulklassen
GY	Gymnasialschüler/Gymnasialklassen
KG	Kontrollgruppe
MZP	Messzeitpunkt
NB	Notebook
NNB	Nicht-Notebook
RS	Realschüler/Realschulklassen
SchILf-Tage	Schulinterne Lehrerfortbildungs-Tage



GEFÖRDERT VON



Welche Bedingungen bestimmen den Erfolg eines Notebook-Projekts? Um diese Frage zu beantworten, hat Schulen ans Netz e. V. die Humboldt-Universität in Berlin beauftragt, die Implementation von Notebook-Klassen wissenschaftlich zu begleiten. Hierzu wurden 13 Schulen in Niedersachsen in die Evaluation einbezogen, die an dem Projekt „1000mal1000: Notebooks im Schulranzen“ der niedersächsischen Landesinitiative n-21 teilnehmen. Der vorliegende Bericht liefert eine detaillierte Projektanalyse und praktische Handlungsempfehlungen für alle diejenigen, die eine Einrichtung von Notebook-Klassen planen.

Schulen ans Netz e. V.

IT works

Bonner Talweg 100

53113 Bonn

Telefon +49(0)228 91048-0

Telefax +49(0)228 91048-267

E-Mail: itworks@schulen-ans-netz.de

Web: <http://www.schulen-ans-netz.de>